

Univerzita Karlova v Praze

Filozofická fakulta

Katedra psychologie



Diplomová práce

Ľuba Krivá

Validizace Stroopova testu na české populaci

Validation of Stroop Color and Word Test on Czech Population

Praha 2010

vedoucí práce: Doc. PhDr. Marek Preiss, Ph.D.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité prameny a literaturu.

V Praze dne 13. dubna 2010

Ľuba Krivá

Ďakujem všetkým, ktorí ma podporovali a prispeli ku vzniku tejto práce:

Mojim rodičom patrí vďaka za celoživotnú mentálnu, morálnu a materiálnu podporu.

So zberom dát mi pomáhali Adam Balcar, Maroš Klačko a Janka Konopásková.

Markovi Preissovi ďakujem za odborné vedenie, pripomienky a trpezlivosť.

Za odborné pripomienky a rady som vďačná tiež Petrovi Kulišťákovi.

Danke Babicovej ďakujem za pomoc s prekladom inštrukcií k testu.

Za korektúry českého textu patrí moja vďaka Jane Heřmanovej.

Anke Marzecovej som vďačná za inšpiráciu, nápady a rady.

Za neustále povzbudzovanie ďakujem Saške Krýslovej.

Abstrakt

Společně s nárůstem důležitosti problematiky pozornosti v dnešních kognitivních vědách se zvyšuje potřeba kvalitních nástrojů k hodnocení pozornostních funkcí u jedinců z klinické i neklinické populace: jednu ze standardních metod představuje Stroopův test.

Diplomová práce slouží jako podklad k manuálu české verze Stroopova testu. Pojednává o teoretických souvislostech Stroopova efektu a uvádí výsledky výzkumů ověřujících psychometrické vlastnosti testu a vliv demografických charakteristik na výkon v něm. Práce obsahuje i popis postupu administrace a skórování testu a přehled možností klinické interpretace výsledků testu.

Výzkumná část představuje výsledky výzkumu na české neklinické populaci, jehož cílem je vytvoření českých norem testu. Na vzorku 420 osob ve věku od 20 do 79 let (166 mužů, 254 žen; $M = 46,7$ let; $SD = 16,8$ let) jsme zjišťovali vliv pohlaví, věku a nejvyššího dosaženého vzdělání osob na výkon v testu. Testové normy byly vytvořeny zvlášť pro tři věkové a dvě vzdělanostní podskupiny. K posouzení validity předkládané verze testu jsme shromáždili konvergentní důkazy o korelaci testových skóre s výsledky ve dvou dalších testech pozornostních a exekutivních funkcí (Verbální fluence a Test cesty).

Klíčová slova: Stroopův test, exekutivní pozornost, testový manuál, normy

Abstract

Due to the fact that attention is a central issue in cognitive sciences, there is a growing need for robust tools for assessing attentional functioning in individuals from clinical, as well as non-clinical populations: the Stroop Color and Word Test (SCWT) is one of the standard measures.

The thesis provides material intended for construction of the Czech version of the SCWT manual. In addition to discussion of theoretical issues of the Stroop effect, the thesis includes review of studies on psychometric characteristics of the test and discusses the influence of demographic characteristics on the performance in the SCWT. Furthermore, administration and scoring procedures, as well as possibilities of clinical interpretation of the test scores are described.

In the second part of the thesis, we present results of research project aimed at collecting Czech normative data for the SCWT. The influence of sex, age and education on the performance in the test was examined in a non-clinical sample aged 20 to 79 years ($N = 420$; 166 M, 254 F; $M = 46.7$ yrs, $SD = 16.8$ yrs). Norms for the test scores were developed separately for subjects from three age subgroups and two education subgroups. Correlational analysis of the Stroop test with two other measures of attentional and executive functioning (Verbal fluency and Trail making test) was conducted, yielding convergent evidence of the test validity.

Key words: Stroop Color and Word Test, executive attention, test manual, norms

*Each of us literally chooses,
by his ways of attending to things,
what sort of a universe he shall
appear to himself to inhabit.*

William James¹

¹ James, 1890/1950, s. 424

Obsah

1. Úvod	10
I. Teoretické souvislosti Stroopova testu	
2. Pozornost	15
2.1. Základní vymezení pozornosti	15
2.2. Vlastnosti a funkce pozornosti	16
2.3. Posnerův model pozornostních sítí	18
3. Stroopův efekt	21
3.1. Původní studie Stroopova efektu	22
3.2. Kognitivní jevy související se Stroopovým efektem	24
4. Exekutivní pozornost a Stroopův efekt	28
5. Teoretické interpretace Stroopova efektu	31
5.1. Relativní rychlost zpracování	32
5.2. Automatické procesy	34
5.3. Kontextová interpretace efektu	37
5.4. „Teorie“ oddělených drah	38
6. Stroopův efekt při atypické pozornosti	42
7. Modifikace a varianty klasického Stroopova úkolu	44
7.1. Modifikace administrativní procedury	44
7.2. Varianty Stroopova úkolu	47
8. Psychometrické vlastnosti testu	50
8.1. Reliabilita	50
8.2. Validita	52
9. Administrace testu	54

9.1. Pomůcky	54
9.2. Popis testových stránek	55
9.3. Individuální administrace	55
9.4. Skupinová administrace	58
9.5. Opakovaná administrace testu	58
10. Skórování testu	60
10.1. Výpočet hrubých skóre	60
10.2. Výpočet standardních skóre	61
10.3. Kritika metody skórování testu	62
11. Demografické charakteristiky ovlivňující výkon v testu	64
11.1. Pohlaví	64
11.2. Věk	65
11.3. Vzdělání a IQ	66
11.4. Bilingvismus	66
12. Klinická interpretace nálezu	68
 II. Výzkumná část 	
13. Cíl výzkumu	73
13.1. Výzkumné hypotézy	73
14. Metodika	74
14.1. Výběrový soubor	75
14.2. Design výzkumu a použité metody	76
14.3. Procedura	79
15. Výsledky	81
15.1. Hrubá skóre subtestů a interferenční hrubé skóre	81
15.2. Normy	87
15.3. Reliabilita	89
15.4. Validita	90
16. Diskuze	93
17. Závěr	99

Literatura	100
Seznam zkratek	116
Seznam tabulek	118
Seznam příloh	119

1. Úvod

Tak prosté pozorování, že pojmenování barvy slova zabere člověku více času než jeho přečtení, vzbudilo zájem výzkumníků z oblasti experimentální psychologie již koncem 19. století. Zjištění, že pojmenování barvy slova, jež označuje barvu odlišnou (např. „modrá“), trvá za normálních podmínek ještě déle, pak vedlo v roce 1935 k vyvinutí první podoby Stroopova úkolu. Postupem času se úkol z původně čistě kognitivní kuriozity stal nástrojem neuro- a kognitivně vědeckého výzkumu i pracovní a klinické psychodiagnostiky.

Dnes je Stroopův test považován za zlatý standard hodnocení exekutivního fungování jedince (Mitrushina et al., 2005), zpracování kognitivního konfliktu (Raz, Buhle, 2006), efektivity koncentrace pozornosti (Lezak et al., 2004), funkce selektivní pozornosti (Strauss, Sherman, Spreen, 2006), kognitivní kontroly (ibid.) a rychlosti zpracování informací (Boone et al., 1998). Svou jednoduchostí a rychlostí administrace a zároveň schopností postihnout nejzákladnější kognitivní operace a otevřít cestu k fundamentálním procesům pozornosti dodnes fascinuje odborníky z oblasti klinické (neuro)psychologické praxe i základního výzkumu (MacLeod, 1991). Další příčinou zájmu o problematiku Stroopova úkolu je také fakt, že se výzkumníkům zatím nepodařilo dostatečně objasnit princip, ve kterém tento fenomén spočívá a díky kterému vyvolává značný a statisticky reliabilní účinek (MacLeod, 1992; Strauss, Sherman, Spreen, 2006).

V praxi je Stroopův test zařazován do diagnostického procesu jako screeningová metoda, resp. jako součást rozsáhlejší testové baterie. Nejčastěji je využíván klinickými neuropsychology jako neinvazivní metoda ke zjišťování integrity čelních laloků a souvisejících mozkových struktur (MacLeod, MacDonald, 2000). Test je poměrně citlivý na následky poranění hlavy a mozku a lze jej využít také jako pomocný nástroj při diagnostice mentální retardace, dyslexie a dalších vývojových poruch učení (Golden, Freshwater, 1998/2002), či ADD a ADHD u dětí i u dospělých (Woods, Lovejoy, Ball, 2002). Výsledky testu mohou být užitečné i pro hodnocení stupně postižení u Alzheimerovy nemoci (Bondi et al., 2002), frontotemporální lobární degeneraci (Pachana et al., 1996 dle Mitrushina et al., 2005), či

u depresivní nebo manické poruchy a schizofrenie (McGrath et al., 1997; Moritz et al., 2002).

Ve výzkumné sféře slouží test zejména ke zkoumání procesů selektivní pozornosti a exekutivních funkcí a k testování hypotéz o jejich kognitivních a neurálních korelátech (MacLeod, MacDonald, 2000). V jedné ze standardních podob i v modifikovaných verzích je vhodný pro experimentální výzkumy na klinické i neklinické populaci s použitím funkčních zobrazovacích metod (ibid.). V posledních letech se Stroopův test stal jedním z nejvyužívanějších interferenčních úkolů zařazovaných do výzkumů zabývajících se funkcí předního cingulárního gyru a dorzolaterálního prefrontálního kortexu (ibid.; Botvinick et al., 2001; Kerns et al., 2004; Carter, van Veen, 2007).

Cílem předkládané diplomové práce je vytvoření podkladu k české verzi manuálu Stroopova testu. Domníváme se totiž, že i v českém psychologickém prostředí se najde dostatek odborníků, jež tento podklad k manuálu (a snad posléze i manuál) ocení, a že normy k testu rozdělené podle pohlaví, věku a vzdělání jedinců usnadní a vylepší práci nejednoho z nich. Většina psychologů v České republice, kteří v rámci své diagnostické práce používají Stroopovu metodu, dnes volí manuál k testu vydaný Danielelem v roce 1983. Ten obsahuje jenom orientační normy a vzhledem ke svému datu vydání nezahrnuje zejména neuropsychologickou interpretaci získaných testových skóre, se kterou je Stroopův test v současnosti nejčastěji dáván do souvislosti.

Teoretickou část diplomové práce otevírá kapitola uvádějící čtenáře do problematiky pozornosti a kromě jejího základního vymezení a popisu jejích funkcí a vlastností je zde představen i Posnerův model pozornostních sítí. Další kapitola obsahuje bližší popis Stroopova efektu, původní studie tohoto fenoménu i souvisejících kognitivních jevů. Následně se vracíme k modelu pozornostních sítí a zaměřujeme se na jednu jeho složku – exekutivní kontrolu – která v diplomové práci slouží jako rámec pro konceptuální uchopení Stroopova efektu. Tato kapitola je následována přehledem hlavních teoretických interpretací efektu. Samostatná kapitola je věnována polemice s robustností Stroopova fenoménu, a to v podobě představení výsledků několika studií zkoumajících Stroopův efekt při atypických pozornostních stavech. Následně je do práce zařazena kapitola představující různé modifikace a varianty Stroopova úkolu, které mohou ovlivňovat povahu i sílu vyvolaného účinku. Samozřejmostí je i přehled hlavních výzkumů zaměřených na ověření

psychometrických charakteristik testu a popis administrace a skórování Stroopovy metody – verze od Goldeny a Freshwaterové (1998/2002). Teoretickou část práce uzavírají kapitoly zabývající se vlivem základních demografických charakteristik na výkon ve Stroopově testu a možnostmi klinické interpretace výsledků testu.

Ve výzkumné části práce představujeme výsledky výzkumu na české neklinické populaci, v rámci kterého byla sbírána data k vytvoření norem k české verzi Stroopova testu a k ověření jeho psychometrických vlastností. Zaměřili jsme se na zkoumání výkonu v testu v závislosti na třech demografických charakteristikách – na pohlaví, věku a na nejvyšším dosaženém vzdělání jedinců. Ověřili jsme také korelaci výkonu účastníků ve Stroopově testu s jejich výkonem ve dvou dalších neuropsychologických metodách (Verbální fluence, Test cesty) testujících pozornostní a exekutivní funkce, pracovní paměť a efektivitu a rychlost kognitivního zpracování informací.

Předkládaný formát testu vychází z manuálu *Stroop Color and Word Test: A Manual for Clinical and Experimental Uses* od autorů Goldeny a Freshwaterové (1998/2002), který představuje jednu z komerčně dostupných verzí testu. Je vhodný pro jedince od 15 do 90 let a pro individuální i skupinovou administraci a celková délka jeho administrace se pohybuje kolem pěti minut. Jedná se o papírovou formu testu, která se skládá ze tří stránek formátu A4. Každá stránka obsahuje 100 položek vytištěných na bílém pozadí a uspořádaných v pěti sloupcích po dvaceti položkách.

Stránka se slovy (S) obsahuje slova „ČERVENÁ“, „ZELENÁ“ a „MODRÁ“, jež jsou vytištěna černým inkoustem a náhodně seřazena tak, aby v rámci sloupce po sobě nenásledovala dvě stejná slova. Stránka s barvami (B) sestává z položek „XXXX“ vytištěných v červené, zelené anebo modré barvě. Žádná z barev není použita dvakrát po sobě a neodpovídá pozici slova označujícího tuto barvu na stránce se slovy. Na stránce s barevnými slovy (BS) jsou umístěna slova ze stránky S (ve stejném pořadí) vytištěná v barvách ze stránky B (ve stejném pořadí). Každá položka je vytištěna v barvě odlišné od významu odpovídajícího slova.

V případě stránky S je úkolem jedince po sloupcích co nejrychleji a co nejpresněji číst vytištěná slova. U stránky B a BS se podobným způsobem očekává jmenování barev vytištěných položek. Časový limit pro každou stránku představuje 45 vteřin a hrubé skóre z každé stránky testu představuje počet správně vyřešených položek v rámci časového

limitu. Výkon v testu poukazuje v první řadě na míru interference vyvolané prezentací inkongruentních podnětů na stránce BS.

Část I

Teoretické souvislosti Stroopova testu

2. Pozornost

Klíčovým tématem dnešní psychologie a jí příbuzných disciplín – kognitivních věd, neurověd či psychiatrie – je problematika pozornosti (Raz, Buhle, 2006). Ta představuje jednu z nejstarších a zároveň nejzkoumanějších otázek kognitivních věd (ibid.). Porozumění pozornostním mechanismům je důležité nejen z teoretického, ale i z praktického hlediska: může vést ke zlepšení a inovacím ve vzdělávání (Posner, Rothbart, 2005), péči o pacienty s psychiatrickou či neurologickou diagnózou (Posner, Rothbart, 2007), rehabilitaci kognitivních funkcí (Posner, Fan, 2008) i v kognitivním tréninku (Rueda et al., 2005).

Pro experimentální i klinické zkoumání pozornosti se stává ústřední úlohou hodnocení pozornostních funkcí jedinců z běžné i klinické populace. Kromě nově vyvinutých metod testování pozornosti se výzkumníci i kliničtí pracovníci obracejí i na techniky, jež lze díky délce jejich existence považovat již za klasické. Mezi ně patří i Stroopův test.

Tato kapitola představuje širší uvedení do problematiky pozornosti. Po základním vymezení pozornosti a jejích funkcí a vlastností se soustředíme na představení Posnerova modelu pozornostních sítí, který v kapitole 4 následně slouží jako rámec konceptuálního uchopení Stroopova efektu.

2.1. Základní vymezení pozornosti

I když dnes patří doména pozornosti k nejvíce se rozvíjejícím oblastem kognitivních věd a neurověd s rychle rostoucím počtem publikovaných výzkumných zpráv za poslední roky (Raz, Buhle, 2006), nalezení konsensuálního vymezení samotného pojmu pozornosti představuje pro odborníky problematický úkol. Většina z nich (např. Posner, Fan, 2008; Raz, Buhle, 2006; Eysenck, Keane, 2000/2008) se v první řadě odvolává na subjektivní definici Jamese (1890/1950, s. 403-404), který říká, že:

Každý ví, co je to pozornost. Mysl se zmocňuje jednoho z několika simultánních běhů myšlenek či možných objektů v čisté a jasné podobě. Jejím základem je zaměření, koncentrace vědomí.¹

Pashler (1998, s. 1) se na druhé straně domnívá, že „nikdo neví, co je to pozornost a (...) je dokonce možné, že neexistuje ani žádné „to“, o kterém je potřeba vědět.“² V další řadě je zvýrazňována regulační, kontrolní a koordinační funkce pozornosti (Chalupa, 1970 dle Kulišťák, 2003) zejména při selekci informací při jejich zpracování (Eysenck, Keane, 2000/2008). S odvoláním se na teorii pozornostních sítí pak Posner a Rothbartová (2007, s. 2) definují pozornost jako „regulování různých mozkových systémů prostřednictvím pozornostních sítí účastníků se udržování bdělého stavu, orientace nebo regulace konfliktu.“³ Na základě výše zmíněných definic lze pozornost považovat za jeden z hlavních předpokladů ostatních psychických funkcí (Preiss, 2006), který ovlivňuje jejich efektivnost a výkonnost⁴.

2.2. Vlastnosti a funkce pozornosti

Vzhledem k tomu, že v současné době neexistuje univerzálně přijímaná taxonomie pozornostních vlastností a funkcí, termíny uváděné v této kapitole se z velké části navzájem významově překrývají. V oblasti kognitivní psychologie patří mezi nejčastěji studované funkce a vlastnosti pozornosti její distribuce, bdělost, selektivita, kapacita, stabilita

¹ V originálu: „Every one knows what attention is. It is the taking possession by the mind, in clear and vivid form, of one out of what seem several simultaneously possible objects or trains of thought. Focalization, concentration, of consciousness are of its essence.“ [v překladu Dalibora Špoka v Eysenck, Keane, 2000/2008, s. 146]

² V originálu: „No one knows what attention is, and (...) there may even not be an „it“ there to be known about.“ [v překladu autorky diplomové práce]

³ V originálu: „the regulating of various brain networks by attentional networks involved in maintaining the alert state, orienting, or regulation of conflict.“ [v překladu autorky diplomové práce]

⁴ Pozornost bývá dále často dávaná do souvislosti s vědomím (*consciousness*), případně s uvědomováním si (*awareness*), a to zejména pod vlivem Jamese (1890/1950) – viz jeho výše uvedenou subjektivní definici pozornosti –, který s termíny vědomí a pozornost pracuje jako s ekvivalenty. Píše např. o rozsahu vědomí (*span of consciousness*), pod kterým má na mysli množství jevů, kterým člověk dokáže věnovat pozornost (James, 1890/1950, s. 405). LaBerge (2000) kritizuje v současnosti časté zaměňování pojmů vědomí a uvědomování si a navrhuje termín vědomí používat jenom jako zastřešující pojem pro mnoho vágně definovaných aspektů lidské zkušenosti. V souvislosti s pozorností pak upřednostňuje termín uvědomování si, který se vztahuje k pozornosti nasměrované k vlastním tělesným prožitkům, a tedy k zahrnutí vlastního já v rámci různých druhů zkušeností (LaBerge, 2000, s. 1). Sternberg (1996/2002) zase odlišuje vědomou pozornost od automatických a předvědomých procesů. Na základě výše zmíněné poznámky LaBerge-a je však zřejmé, že Sternberg má na mysli spíše uvědomované a neuvědomované procesy.

a koncentrace (Sternberg, 1996/2002; Horáček, Švestka, 2002; Preiss, 2006). V následujících odstavcích uvádíme nejčastěji se objevující definice těchto funkcí a vlastností.

Distribuci pozornosti, resp. jejímu dělení odpovídá lidská schopnost zabývat se současně více než jednou činností či úkolem (Preiss, 2006), případně registrovat více než jeden podnět. Dělení pozornosti bývá experimentálně zkoumáno pomocí tzv. dvojích úloh (*dual tasks*), kdy je úkolem účastníků vykonávat současně dvě různé aktivity, příp. odpovídat na dva různé podněty. Sledovanou proměnnou je většinou rychlost a přesnost výkonu v závislosti od obtížnosti každé z aktivit a podaný výkon poukazuje na limity schopnosti zpracování informací. Výzkumy v této oblasti vedly k odlišení kontrolovaných (vědomě řízených) procesů od procesů automatických⁵ a z velké většiny se soustředí kolem problematiky vzájemné interference dvou a více různých procesů.

K nejzkoumanějším vlastnostem pozornosti patří její výběrovost neboli selektivita, která je odpovědná za výběr určitých podnětů, jež budou dále zpracovány, z množství dalších podnětů. Důvodem pro selekci je omezenost kapacit určených na zpracování informací. Selektivita pozornosti je tak založena na principu upřednostnění některých informací nebo stimulů na úkor jiných. Zatím však není jasné, zda tento proces probíhá prostřednictvím zvýraznění podnětů, jež se mají dostat do centra pozornosti, anebo prostřednictvím potlačení podnětů v dané situaci irelevantních. Typickou ilustrací selektivity pozornosti je proslulý fenomén koktejlové party⁶ a zkoumání výběrové sluchové pozornosti prostřednictvím binaurální, resp. dichotické prezentace řečového materiálu (Cherry, 1953). Pro účely zkoumání selektivní zrakové pozornosti se také velmi často používá Stroopův test.

Bdělost neboli vigilance pozornosti vypovídá o připravenosti pozornostního systému k případné akci. Často je spojována se schopností udržet pozornost bdělou po určité delší dobu – tj. s udržovanou pozorností (Preiss, 2006). Bdělost (*alertness, vigilance*) bývá někdy terminologicky zaměňována za vzrušivost (*arousal*) a někteří autoři (např. Parasuraman, Warm, See, 2000) tyto dvě vlastnosti pozornosti pojmenovávají jako fázovou bdělost (*phasic alertness*) a pravou, neboli vnitřní bdělost (*intrinsic alertness*). Fázová

⁵ O problematice automatických procesů podrobněji pojednává podkapitola 5.2.

⁶ Cherry (1953) popisuje problém koktejlové party jako obecnou situaci řečového rozpoznávání v případě, že kromě jedné konverzace, kterou sledujeme, kolem nás probíhá mnoho dalších rozhovorů, kterým ale pozornost věnovat nechceme.

bdělost je vyvolaná externími stimuly a týká se situace řešení konkrétního úkolu – je tedy reakcí pozornostního systému na informaci o blížícím se podnětu. Vnitřní bdělost je naproti tomu definovaná jako obecná vlastnost vzrušivosti pozornostního systému při absenci vnějších podnětů a týká se delších časových úseků. Vnitřní bdělost je pravděpodobně řízená sestupnými kontrolními procesy a její úroveň lze zjišťovat měřením reakčního času na neočekávané podněty přicházející zvnějšku (ibid.; Raz, Buhle, 2006).

Pod kapacitou pozornosti je myšlen rozsah pozornosti, tj. množství jevů či informací, jež dokáže člověk v jednom okamžiku zahrnout. Někdy se v souvislosti s kapacitou pozornosti mluví i o rychlosti anebo procesní kapacitě a terminologicky blízko má také k pracovní paměti (Preiss, 2006). Množství obsáhnutých informací závisí zejména na vlastnostech sledovaných jevů – např. na jejich vzájemné podobnosti anebo na obtížnosti řešené úlohy (Eysenck, Keane, 2000/2008).

Stabilita pozornosti je definována jako stálost pozornosti, tj. pravidelnost a předpověditelnost rytmu reagování na podněty (Mirsky et al., 1999). Z velké části se překrývá s koncepcí udržované pozornosti zmíněné výše pod hlavičkou bdělosti pozornosti.

Koncentrace pozornosti vyjadřuje soustředěnost, resp. zaměřenost pozornosti na určitý objekt a někdy je zaměňována za selektivitu pozornosti. Ve vztahu ke zrakové pozornosti lze na koncentraci pohlížet například jako na druh reflektoru, případně transfokátoru, při nichž se zpracovávané informace nacházejí v centru zrakového pole (Eysenck, Keane, 2000/2008). Podněty mimo vizuální reflektor/transfokátor anebo na jeho okrajích jsou naproti tomu zpracovávány jenom v minimální míře (ibid.).

Z uvedených funkcí a vlastností je nejzkoumanější a zároveň pro naši práci nejrelevantnější selektivita pozornosti. Někteří autoři (např. Posner, Fan, 2008; Eysenck, Keane, 2000/2008) dokonce s termíny selekce a pozornost zacházejí jako s ekvivalenty a pod pozorností tak mají často na mysli pozornost výběrovou.

2.3. Posnerův model pozornostních sítí

V této kapitole je přiblížen Posnerův model pozornostních sítí, který představuje jednu z široce přijímaných neurokognitivních teorií pozornosti. V kapitole 4 se blíže zaměříme zejména na jednu ze zmiňovaných pozornostních sítí – exekutivní pozornost, která v diplomové práci tvoří rámec pro jasnější konceptuální uchopení Stroopova efektu. Úmyslně

vynecháváme představení jiných teorií pozornosti (např. neuropsychologického modelu pozornosti Mirskeho et al. (1991, 1999) anebo modelu upřednostňujícího soupeření (Desimone, Duncan, 1995; Desimone, 1998)), jež lze také aplikovat na Stroopův efekt. V práci jsme pro ně nenašli dostatek prostoru pro zahrnutí.

Posnerův model pozornostních sítí (např. Posner, Boies, 1971; Posner, 1980; Posner, Fan, 2008; Posner, 2008) je založen na představě pozornosti jako souboru několika nezávislých subsystémů. Na základě dat získaných pomocí zobrazovacích a elektrofyziologických technik, zvířecích modelů, a rovněž prostřednictvím zkoumání mozkových lézí u neurologických pacientů, odhalili autoři nejméně tři pozornostní sítě korelující se samostatnými neuronálními okruhy v mozku. Sítě jsou funkčně a anatomicky odlišné a výkonnost každé z nich je ovlivňována jiným neurochemickým modulátorem.

Tři specializované pozornostní sítě, původně pojmenované selektivita (*selectivity*), kapacita zpracování (*processing capacity*) a bdělost (*alertness*) (Posner, Boies, 1971) jsou dnes označovány jako síť exekutivní pozornosti/kontroly (*executive attention/control*), orientace (*orienting*) a síť bdělosti (*alerting network*). Sítě lze na jedné straně chápat jako samostatné funkční jednotky, na straně druhé jsou však navzájem propojeny a úzce spolupracují.

Síť bdělosti definuje Posner (2008) jako schopnost dosáhnout a udržet stav vysoké citlivosti vůči příchozím podnětům a lze ji přibližně popsat termíny vigilance, ostražitost nebo udržená pozornost. Síť bdělosti je chápána jako základna pozornosti, tj. jako předstupeň pro aktivaci ostatních pozornostních funkcí, které na její činnosti závisejí. Na funkci síti bdělosti se podílí zejména locus coeruleus, pravý frontální lalok a parietální lalok (Posner, Petersen, 1990; Posner, Rothbart, 2007) a regulována je noradrenalinem (Posner, Rothbart, 2007).

Pozornostní síť orientace je pravděpodobně nejstudovanější z popisovaných tří sítí a Posner (2008) ji definuje jako schopnost vybrat z množství smyslových podnětů konkrétní a relevantní informace. Někdy bývá tato síť popisována termíny selekce anebo snímání (*scanning*) (Raz, Buhle, 2006). Může se jednat buď o zjevnou (*overt*) anebo o skrytou (*covert*) orientaci – tj. spojenou s očními pohyby anebo bez nich – a o exogenní (vyvolanou externími stimuly) anebo o endogenní (řízenou sestupnými procesy, zejména záměry

jedinice) orientaci (Posner, 1980). Na činnosti sítě orientace se podílí acetylcholin (Posner, Rothbart, 2007).

Třetí pozornostní síť – exekutivní – je někdy nazývaná i exekutivní kontrolou (*executive control*)⁷. Koncept exekutivní pozornosti je poměrně vágně definován a Posner a DiGirolamo (2000b) poznamenávají, že slouží jako zastřešující pojem pro množství procesů, na kterých se ale zatím výzkumníci z oboru kognitivních věd a neurověd nedokáží jednohlasně shodnout. Exekutivní pozornost lze v odborné literatuře najít i pod termíny selektivní pozornost, zaměřená pozornost, řešení rozporu (*conflict resolution*), metakognice anebo supervizní pozornost (Raz, Buhle, 2006; Posner, Fan, 2008; Norman, Shallice, 1986/2000).

Výsledky studií jednovaječných a dvojvaječných dvojčat poukazují na klíčovou roli dědičnosti při vývoji a funkci sítě exekutivní kontroly (Fan et al., 2001; Fan et al., 2003). Posner (např. Posner, Rothbart, 1998; Posner, Fan, 2008) dává exekutivní kontrolu do souvislosti se seberegulací a emoční i kognitivní regulací. Její funkce souvisí s dopaminergními dráhami (Posner, Rothbart, 2007). První známky exekutivní kontroly se u člověka objevují již v raném dětství, a to v podobě schopnosti regulovat pozitivní i negativní nepohodlí a bolest anebo řešit úkoly typu A-ne-B⁸ (Diamond, 1991 dle Posner, Rothbart, 1998; Harman, Rothbart, Posner, 1997). K výrazným vývojovým změnám ve funkci exekutivní pozornosti dochází zejména během třetího roku života (Posner, Rothbart, 1998) a po sedmém roku věku má exekutivní kontrola u jedince již poměrně stabilní charakter (Posner, Rothbart, 1998; Rueda et al., 2004; Raz, Buhle, 2006).

Posnerův model pozornostních sítí a zejména síť exekutivní kontroly slouží v diplomové práci jako materiál k zarámování problematiky Stroopova efektu. Po základním vymezení Stroopova efektu a popisu původní Stroopovy studie (1935) a souvisejících kognitivních jevů se k bližšímu pojednání o tématu exekutivní pozornosti a o jejím vztahu ke Stroopovu úkolu vrátíme v kapitole 4.

⁷ I když má v angličtině výraz *control* v této souvislosti spíše význam regulace, pro *executive control* používáme v této práci pojem exekutivní kontrola.

⁸ Dítě starší 12 měsíců je schopno správně vyřešit úlohu, ve kterém má za úkol sáhnout po předmětu ukrytém na místě B, a to po tom, co se po více pokusech naučí nalézt stejný předmět skrytý na místě A (Diamond, 1991 dle Posner, Rothbart, 1998).

3. Stroopův efekt

S výše načrtnutou problematikou (selektivní) pozornosti a exekutivní kontroly úzce souvisí fenomén, který je zapsán v historii experimentální psychologie jako Stroopův efekt. I když první odborné pojednání o tomto fenoménu pochází z doby před více než 70 lety (Stroop, 1935), v současnosti je Stroopův úkol velmi často volenou metodou hodnocení pozornosti a exekutivních funkcí, a to v oblasti experimentálního výzkumu i klinické praxe.

Pojmenování Stroopův efekt se díky Stroopově dizertační práci (1935) ustálilo pro označení fenoménu, kdy při snaze o pojmenování barvy inkoustu slova označujícího barvu odlišnou, inkongruentní (např. „**modrá**“, „**zelená**“, nebo „**červená**“), dochází k tzv. interferenci, a tedy k výraznému zpomalení reakčního času a ke snížení počtu správných odpovědí ve srovnání s pojmenováním barvy slova, které neoznačuje název barvy (např. „**nůž**“) (Raz et al., 2002), s pojmenováním barvy symbolů netvořících smysluplné slovo (např. „XXXX“)¹ (Golden, Freshwater, 1998/2002), anebo s prostým čtením slova (ibid.). Největší rozdíl v reakčním čase a v chybovosti však bývá zjištěn při srovnání výkonu v úkolu obsahujícím inkongruentní podněty s výkonem v úkolu s podněty kongruentními, kdy jedinec pojmenovává barvu slova označujícího barvu použitého inkoustu („**modrá**“, „**zelená**“, „**červená**“). V takovém případě dochází použitím kongruentní barvy k facilitaci odpovědi, tj. ke zkrácení reakčního času a ke snížení chybovosti odpovědí (MacLeod, 1991). Pro ilustraci jednotlivých podmínek viz obr. 3.1.

lod'	XXXX	červená	modrá
nůž	XXXX	zelená	červená
květ	XXXX	modrá	zelená
neutrální	neutrální	kongruentní	inkongruentní

Obrázek 3.1. Podmínky Stroopova úkolu

¹ Úkol, kdy je jedinec požádán, aby jmenoval barvu nesmyslného slova, je v experimentech často používán jako neutrální neboli kontrolní podmínka.

Výkon ve Stroopově úkolu bývá standardně měřen buď reakčním časem, anebo počtem správných odpovědí (resp. chybovostí, tj. počtem či procentem nesprávných odpovědí), případně kombinací obou. Mezi rychlostí odpovědí a jejich přesností obecně existuje pozitivní korelace (MacLeod, 2005). Na základě těchto zjištění bude v následujícím textu v souvislosti se Stroopovým úkolem v některých případech používán termín výkon nezávisle na tom, kterým z ukazatelů je zjišťován.

3.1. Původní studie Stroopova efektu

Původní studie Stroopova efektu (Stroop, 1935) je v mnoha aspektech podobná verzi testu od Goldeny a Freshwaterové (1998/2002), ze které v diplomové práci vycházíme (její podrobnější představení je součástí kapitol 9 a 10), a proto ji na tomto místě blíže popíšeme. Cílem Stroopovy práce, která se stala jedním z nejčastěji citovaných odborných příspěvků v oblasti experimentální psychologie², bylo srovnat účinek barvových podnětů na čtení slov s účinkem slovních podnětů na jmenování barev. Stroop se také zajímal o to, jakým způsobem trénink pojmenování barev při současné prezentaci inkongruentních slov ovlivňuje reakční čas v obou zmíněných úkolech.

Stroopův výzkum sestával celkem ze tří experimentů. V prvním z nich byl na 70 studentech pomocí karty č. 1, jež obsahovala 100 slov označujících názvy barev vytištěných v inkongruentních barvách (v červené, modré, zelené, hnědé a purpurové) a karty č. 2, na níž byla ve stejném pořadí, ale černým inkoustem, vytištěna stejná slova, zjišťován účinek interferující barvy na čtení názvů barev. Obě karty existovaly ve dvou formách – v alternativní formě bylo pořadí slov obrácené ve srovnání s formou první. Úkolem účastníků výzkumu bylo co nejrychleji číst názvy barev (a v případě chyby se opravit) nejdříve na jedné kartě a pak na druhé (pořadí administrovaných karet bylo u poloviny studentů opačné než u druhé poloviny a všichni řešili nejdříve první formu první prezentované karty a pak alternativní formu druhé karty). Rozdíl v rychlosti čtení slov na dvou kartách se neukázal být reliabilním, i když 100 barevných slov bylo čteno v průměru o 2,3 vteřiny déle než 100 slov vytištěných černým inkoustem.

² Eidels, Townsend a Algom (2010) odhadují počet studií citujících původní Stroopovu práci na 2500.

Druhý experiment zkoumal účinek inkongruentních slov na jmenování barev u 100 studentů (29 mužů a 71 žen) s použitím karty č. 1 a karty, jež obsahovala 100 barevných čtverců, jejichž barvy odpovídaly pořadí barev inkoustu na první kartě. Obě karty byly do experimentu zařazeny dvakrát – ve vyváženém pořadí. Účastníci byli požádáni, aby postupně a co nejrychleji jmenovali barvy inkoustu vytisknutých slov, resp. čtverců a v případě chyby se opravili. Zjištěn byl značný interferenční účinek čtení slov (tedy obvyklého způsobu odpovědi na psaná slova) na pojmenování barev, a to ve smyslu zpomalení reakčního času na slova z první karty. U pojmenování barev čtverců byl kromě toho zjištěn signifikantní rozdíl v reakčním čase mezi ženami a muži – ve prospěch žen.

Ve třetím experimentu se Stroop zajímal o to, jak je interference ovlivnitelná praxí s řešením určitého typu úkolů. 29 studentů prošlo každý den čtyřikrát za sebou tréninkem řešení půlky jednoho daného testu (tj. 50 položek). V různém pořadí, které je specifikováno v textu původní studie, řešili studenti během 14 tréninkových dnů (každý pracovní den) čtyři různé druhy úkolů: čtení názvů barev z první karty, čtení názvů barev z druhé karty, pojmenování barev na kartě č. 1 a pojmenování barev na kartě, jež byla téměř identická s kartou č. 4, jen místo čtverců byly použity svastiky (v té době ještě bez stigma nacizmu). Čtrnáctidenní trénink, zaměřený především na pojmenování barev slov označujících inkongruentní barvy, vedl k výraznému zkrácení reakčního času v tomto testu, a tak i ke zmenšení interference slovního materiálu se jmenováním barev. Stroop tedy připsal rozdíl v rychlosti čtení názvů barev a pojmenování barev inkoustu rozdílu v délce praxe, kterou má člověk s každou z těchto úloh.

Dnes je Stroopův efekt kvantitativně definován jako rozdíl ve výkonu při prezentaci kongruentních vs. inkongruentních podnětů. Pokud je kromě kongruentní a inkongruentní podmínky použita i podmínka neutrální, dochází k rozdělení Stroopova efektu na dvě části – na interferenci a na facilitaci. Interference je definována jako rozdíl mezi výkonem v inkongruentním (I) vs. neutrálním (N) úkolu, tedy $N - I$. Facilitace pak představuje relativní výhodu zpracování kongruentních (K) podnětů ve srovnání se zpracováním podnětů neutrálních, tedy $K - N$ (Eidels, Townsend, Algom, 2010)³.

³ Autoři (Eidels, Townsend, Algom, 2010) poznamenávají, že v původní Stroopově studii souvisely všechny prezentované podněty s barvou, a patřily tak do stejné sémantické kategorie. Při prezentaci neutrální podmínky jsou však kromě kategorie „barva“ použita i slova, příp. symboly z jiných

3.2. Kognitivní jevy související se Stroopovým efektem

Interference

Jak je již zmíněno výše, interference označuje jev, který se za běžných podmínek objevuje u dospělých lidí při prezentaci inkongruentního podnětového materiálu Stroopova typu. Metaforicky řečeno dochází v případě rozporu mezi dvěma aspekty slova (tj. jeho významu a jeho barvy, resp. barvy jeho inkoustu) k jejich vzájemnému soutěžení. Při snaze podat méně obvyklou odpověď (jmenování barvy inkoustu) a ignorovat odpověď prepotentní, tedy naučenou až automatickou (čtení slova), interferuje význam slova se jménem barvy, kterou je slovo vytištěné. Interference svědčí o neschopnosti jedince výběrově věnovat pozornost barvě a potlačit význam prezentovaného slova (Eidels, Townsend, Algom, 2010).

Používání samotného termínu interference je problematické, protože se ve výzkumných studiích objevuje ve dvou různých významech. V některých případech označuje interference behaviorální fenomén, který lze pozorovat při prezentaci konfliktního materiálu, v případech jiných však slouží jako vysvětlení a interpretace tohoto fenoménu (MacLeod, 2007).

Jev interference lze v literatuře najít i pod termínem intruze (Mitrushina et al., 2005) anebo inhibice. Stroop (1935) uvádí, že v jeho době bylo mezi výzkumníky zvykem používat slova interference a inhibice jako ekvivalenty. MacLeod (2005, 2007) kritizuje současné používání termínu inhibice v souvislosti s kognitivními procesy, a to na základě toho, že dosavadná zjištění kognitivní psychologie údajně neposkytují dostatečné množství důkazů pro roli inhibice při řešení Stroopova úkolu⁴.

Experimentálně bývá interference při Stroopově úkolu měřena jako rozdíl ve výkonu (tj. v reakčním čase i v přesnosti odpovědí) v inkongruentním úkolu a v neutrálním úkolu, tedy $N - I$ (Raz, Buhle, 2006). V některých studiích a experimentech je prezentace neutrálních podnětů vynechána a za kontrolní podmínku se pak považuje prezentace

významových kategorií. Neutrální podněty tedy nemají charakter pravých Stroopových stimulů. Detailněji o problematice interference a facilitace pojednává podkapitola 3.2.

⁴ MacLeod (2007) v žádném případě nepochybně existenci inhibičních mechanismů a procesů na úrovni neuronální. Kritizuje však rozšířené používání termínu inhibice ve vztahu ke kognitivním procesům, jejichž existence a funkce je jenom hypoteticky odvozená z pozorování chování a nemusí mít přímou souvislost s neuronální inhibicí.

podnětů kongruentních. V takovém případě o míře interference svědčí rozdíl mezi výkonem v inkongruentní a v kongruentní podmínce, tj. $K - I$ (MacLeod, 2005).

Míra interference (tj. síla vlivu prezentace konfliktního podnětového materiálu na výkon) závisí na typu slova/řetězce znaků, které má být při řešení Stroopova úkolu ignorováno. Klein (1964 dle MacLeod, 2005) srovnával výkon jedinců v pojmenování barvy (např. modré) řady hvězdiček (*****), nesmyslných slov („evgjc“), v angličtině se zřídka vyskytujících slov („helot“), běžných anglických slov („heart“), slov asociovaných s barvou („grass“), názvů barev, které v úkolu nebyly použity jako inkoust („black“), a názvů barev ze sady možných odpovědí („green“). Stroopův efekt (a tedy i interference) byl tím větší, čím byl v běžném jazyce pravděpodobnější výskyt odpovědi, jež měla být ignorována, a čím více tato odpověď souvisela s barvou (a to zejména s barvou použitou v jiných příkladech úkolu jako inkoust).

Facilitace

K facilitaci odpovědi ve Stroopově úkolu dochází v případě prezentace kongruentního materiálu – názvu barvy vytištěného shodnou barvou. Kvantitativně bývá míra facilitace vyjádřena rozdílem ve výkonu v neutrální a v kongruentní podmínce, tedy $K - N$. Velikost facilitace však bývá zpravidla menší než velikost odpovídající interference vyskytující se v inkongruentní podmínce a taktéž závisí na typu prezentované neutrální podmínky (MacLeod, 1991). Jedinci v experimentu odpovídali na kongruentní podnětový materiál rychleji než na inkongruentní, ale pomaleji než na materiál neutrální (což byla v jejich případě prezentace „XXXX“) (Sichel, Chandlera, 1969 dle MacLeod, 1991). Fenomén, ke kterému došlo v kongruentní podmínce, tak autoři neinterpretovali jako pravou facilitaci, ale jenom jako menší relativní míru interference (ve srovnání s podmínkou inkongruentní).

MacLeod (2005) a Eidels, Townsend a Algom (2010) upozorňují na to, že v případě řešení úkolu s prezentací kongruentního podnětového materiálu nemusí docházet ke skutečné facilitaci taktéž z toho důvodu, že velká část správných odpovědí může mít charakter tzv. neodhalené, resp. skryté chyby. Jedinec tak může místo pojmenování barvy přečíst slovo, což ale nelze v tomto případě nijak ověřit. Oba druhy odpovědi (pojmenování barvy i přečtení slova) jsou totiž v konečném důsledku správné.

Priming

Se Stroopově fenoménem úzce souvisí i problematika primingu jako typu předvědomého zpracování informací (Sternberg, 1996/2002). K primingu, neboli k podněcování či povzbuzování (dle překladu Koukolíka v Sternberg, 1996/2002), dochází v případě facilitace, anebo, naopak, při znesnadnění zpracování určitých podnětů kvůli předchozí prezentaci stejných anebo souvisejících podnětů. V souvislosti s facilitací zpracování informací mluvíme o primingu (resp. o pozitivním primingu), situace znesnadnění se nazývá negativním primingem.

Pro Stroopův efekt má největší význam negativní priming, který se projevuje zpomalením reakčního času na cílový podnět, který měl být v předcházející úloze ignorován. V prvním kroku může být prezentováno např. slovo „zelená“ v červené barvě („**zelená**“) – úkolem jedince je výběrově věnovat pozornost červené barvě a ignorovat význam slova zelená. Pokud však v dalším kroku dochází k prezentaci slova „modrá“ v zelené barvě („**modrá**“), podání správné odpovědi (tedy „zelená“) je kvůli předchozí snaze o ignorování slova „zelená“ zpomaleno – ve srovnání se situací, kdy v předchozím kroku tato odpověď ignorována být nemusela. Po prezentaci mimopozornostních podnětů a podnětů interpretovaných jako rušivé tak nadále dochází k jejich nechtěnému zpracování, pamatování a ovlivňování výkonu i v úloze následující (Eysenck, Keane, 2000/2008).

MacLeod (2005) rozlišuje mezi krátkodobým a dlouhodobým primingem. Krátkodobý priming, týkající se jednoho experimentálního sezení, je zkoumán zejména v kognitivně-psychologických výzkumech. S problematikou dlouhodobého primingu se lze setkat zejména v klinicko-psychologické literatuře, a to např. v souvislosti se zjišťováním odchylek v pozornosti u různých typů psychopatologií pomocí Stroopova emočního úkolu, který je blíže popsán v kapitole 7.2.

Ve zkratce, typický interferenční Stroopův úkol představuje situaci konfliktu (MacLeod, 2005), při které dochází ke zpracování dvou druhů informací (informace o barvě slova a význam samotného slova), přičemž jedinec má reagovat jenom na jeden z nich – na barvu. Metaforicky řečeno zde dochází k soutěžení mezi současně probíhajícím zpracováním slovního a barevného rozměru podnětového materiálu. Úkolem při prezentaci Stroopových podnětů je tedy vyřešit konflikt – buď potlačit prepotentní odpověď (čtení) anebo posílit

méně obvyklou odpověď (jmenování barvy) – o konkrétním mechanismu řešení tohoto konfliktu se však mezi výzkumníky ještě pořád vedou diskuze. Podobně ani popis fenoménů, ke kterým při řešení úlohy dochází, není zatím sjednocen. Podrobněji se o problematice interpretace Stroopova efektu zmiňuje kapitola 5.

4. Exekutivní pozornost a Stroopův efekt

K problematice exekutivní pozornosti, resp. sítě exekutivní kontroly, jež představuje jednu ze složek pozornosti ve výše popsaném Posnerově modelu pozornostních sítí, se po představení Stroopova efektu znovu vracíme. Důvodem je snaha o detailnější přiblížení zkoumaného fenoménu v rámci teorie, jež je dnes v oblasti kognitivních věd i neurověd široce přijímána a jež zároveň může přispět nejen k jasnějšímu teoretickému pochopení Stroopova efektu a souvisejících pozornostních mechanismů, ale i k lepší klinické interpretaci výkonu vyšetřovaných osob ve Stroopově testu.

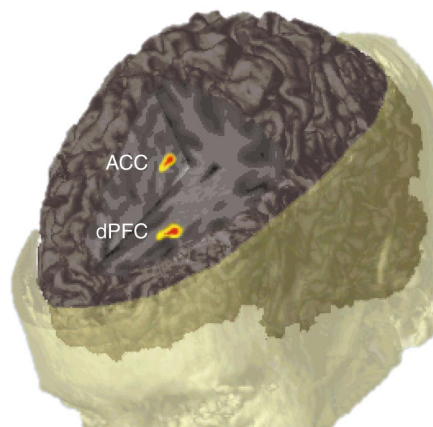
Jak je již načrtnuto výše, exekutivní pozornost souvisí s mechanismy řešení rozporů mezi podněty, myšlenkami, pocity anebo odpověďmi (Posner, 2008) a je klíčová při úkolech zahrnujících plánování, rozhodování, zjišťování chyb (*error detection*), novou situaci, obtížné zpracování informací anebo překonávání habituálního konání (Posner, DiGirolamo, 2000a; Posner, Fan, 2008). Jinými slovy, exekutivní pozornost je potřebná v „situacích, ve kterých se stává nemožným najednou zpracovat více než jeden cílový jev“¹ (Posner, DiGirolamo, 2000a, s. 401). Její funkce proto bývá zkoumána zejména různými variacemi Stroopova anebo Simonova (Simon, 1969) úkolu, které vyžadují řešení rozporu mezi podněty, odpověďmi anebo mezi podnětem a odpovědí.

I když Simonův a Stroopův úkol byly tradičně považovány za testy inhibice prepotentní odpovědi, dnes se většina autorů (např. Botvinick et al., 2001; Fan et al., 2002; Posner, Fan, 2008) přiklání k interpretaci výkonu v nich jako míry funkčnosti exekutivní pozornosti, resp. schopnosti nalézt a vyřešit rozpor mezi různými dimenzemi podnětů anebo odpovědí.

Při zmíněných úkolech jsou aktivovány zejména struktury frontálního laloku, a to především dorzolaterální prefrontální kůra (DLPFC), a přední cingulární gyrus (ACC), který je součástí limbického systému (Posner, Rothbart, 1998; Bush, Luu, Posner, 2000;

¹ V originálu: „(...) situations in which it becomes impossible to process more than one target event at a time“ [v překladu autorky diplomové práce]

Posner, Fan, 2008). Pro schematickou ilustraci lokalizace těchto dvou struktur v rámci mozku viz obr. 4.1. Zatímco u úkolů zahrnujících kognitivní rozpor (např. u klasického Stroopova úkolu) dochází k aktivaci dorzální části ACC a k deaktivaci jeho rostrální části, v případě úloh obsahujících emoční nesoulad (např. při řešení tzv. Stroopovy emoční úlohy, jež je blíže popsána v kapitole 7.2) má aktivace a deaktivace těchto dvou částí ACC opačný vzorec (Whalen et al., 1998; Fan et al., 2002; Fan et al., 2003).



Obrázek 4.1. Přední cingulární gyrus (ACC) a dorzolaterální prefrontální kůra (dPFC) – mozkové oblasti aktivované při řešení Stroopova úkolu (MacLeod, MacDonald, 2000)

Výzkumy s použitím Stroopova úkolu vedly Botvinicka et al. (2001), Botvinicka et al. (2004) a Kernse et al. (2004) k předložení hypotézy o roli ACC při zaznamenání přítomnosti konfliktu (*conflict monitoring*) a zprostředkování informace o přítomnosti konfliktu dorzolaterálnímu prefrontálnímu kortexu. Na základě této hypotézy se ACC nepodílí na samotném řešení konfliktu (*conflict resolution*) a tento úkol přenechává DLPFC. Carter a van Veen (2007) dokládají tuto „teorii smyčky konfliktu a kontroly“ (*conflict-control loop theory*)² daty získanými ve výzkumech mozkové aktivace při řešení úkolů obsahujících konflikt, a to pomocí technik evokovaných potenciálů a funkční magnetické rezonance.

Na základě výše zmíněných zjištění lze tvrdit, že Stroopův úkol je v současnosti klíčovým nástrojem hodnocení funkce exekutivní kontroly/pozornosti. Lze jej použít nejen pro testování schopnosti zaznamenat přítomnost rozporu mezi prvky, jež se objevuje při zpra-

² Teorie je založena na předpokladu rozdělení jednotlivých úkolů mezi ACC a DLPFC při zaznamenání a řešení přítomného konfliktu: úkolem ACC je zaznamenat konflikt a uvědomit DLPFC o jeho přítomnosti (první část smyčky – konflikt), úkolem DLPFC je provést akci, tedy zvýšit kognitivní kontrolu (druhá část smyčky – kontrola).

cování informací, a následně tento nesoulad řešit, ale i pro ověření funkčnosti předního cingulárního gyru a dorzolaterální prefrontální kůry.

5. Teoretické interpretace Stroopova efektu

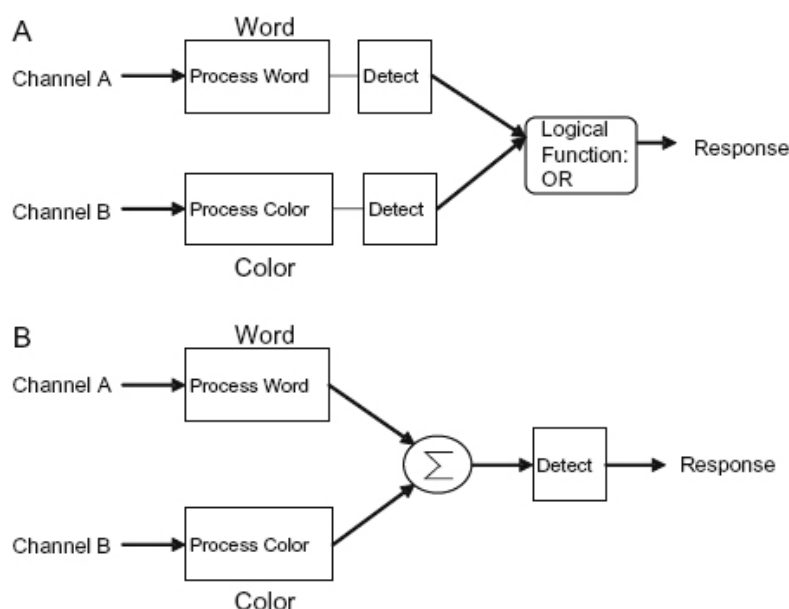
Stroop (1935) je v historii experimentální psychologie považován za prvního, kdo spojil dvě již předtím zkoumané charakteristiky (čtení slova a pojmenování barvy) do jednoho podnětu¹. Jeho studie byla inspirována zejména předešlými výzkumy Cattella (1886), Browna (1915) a Lunda (1927), ve kterých byl relativní rozdíl v rychlosti čtení slova a pojmenování barvy (příp. objektu) interpretován dvěma odlišnými způsoby. Cattell a Lund jej připsali rozdílu v délce praxe v každém z těchto dvou procesů, Brown zase odlišnosti asociačních procesů spojených s pojmenováním barev a čtením slov².

Cattell (1886) tvrdil, že dlouhodobý trénink v určité činnosti vede k její automatickosti, zatímco málo praktikované operace musejí být řízené vůlí (a připravil tím půdu pro rozlišování mezi automatickými a volnými, resp. řízenými procesy). Díky tomu je pak rychlost čtení, které se kvůli častosti výskytu asociace mezi slovem a jeho pojmenováním u většiny lidí stalo již automatickým, v relativní výhodě oproti rychlosti volního pojmenování barev. Lund (1927) argumentuje ve prospěch interpretace fenoménu jako rozdílu v délce praxe na základě výsledků dvou ze svých experimentů. V prvním z nich na vzorku 65 participantů ve věku od pěti do 19 let ukazuje, že děti dosahují v období, kdy ještě neumějí číst, rychlejšího výkonu v pojmenování barev než ve čtení slov, a to dokonce i tehdy, když před experimentem projdou krátkým tréninkem, v rámci kterého se učí poznávat následně prezentovaná slova. Ve druhém jeho experimentu se zase v průběhu čtyř týdnů u pětiletého dítěte postupně přibližovala rychlost pojmenování slov rychlosti pojmenování barev.

¹ Ve skutečnosti už šest let před publikací Stroopovy studie zkombinoval v laboratoři v Marburku tyto dvě dimenze do jednoho podnětového materiálu Jaensch – jeho výzkum však neměl na další vývoj disciplíny takový vliv (Jensen, Rohwer, 1966; MacLeod, 1992). Jedním z důvodů byl fakt, že Stroop svou dizertaci publikoval v *Journal of Experimental Psychology* a zasáhl tím širší odborné obecnost, ale značnou roli určitě sehrálo i to, že Jaensch byl ve třicátých letech 20. století zaníceným nacistou a svou práci tak zdiskreditoval.

² Brown (1915) v rámci svého experimentu požádal 45 studentů o trénování schopnosti číst slova a pojmenovávat barvy. Po 12 tréninkových dnech se rychlost pojmenování barev přiblížila rychlosti čtení slov, ale ne natolik, aby výsledek autor připsal nácviku. Pozorovaný fenomén interpretuje Brown jako důsledek odlišnosti asociačního procesu spojeného se čtením slov od procesu souvisejícího s pojmenováním barev.

Mezi hlavní interpretace Stroopova fenoménu patří níže uvedené přístupy. Základním předpokladem většiny z nich je výskyt slovně-barvové interakce, resp. interference. Představené modely a teorie lze rozdělit do dvou skupin podle toho, zda považují zpracování informací při řešení úkolu za paralelní anebo koakční (*coactive*) – pro ilustraci viz obr. 5.1 (Eidels, Townsend, Algom, 2010). Zatímco v minulosti byly na Stroopův efekt aplikovány především sériové modely zpracování informací, dnes už se tento přístup považuje za překonaný a značná pozornost se věnuje modelům paralelním (MacLeod, 1991). Zároveň je pro zkoumání Stroopova fenoménu během celé jeho historie charakteristická preference teorií pozdní selekce (jako opaku teorií brzké selekce³) (ibid.)



Obrázek 5.1. Paralelní (A) a koakční (B) zpracování. Při paralelním uspořádání probíhá detekce odděleně pro slova a barvy, při koakčním zpracování zodpovídá za integraci informací z obou drah společný rozhodovací mechanismus. (Eidels, Townsend, Algom, 2010)

5.1. Relativní rychlost zpracování

Hypotéza relativní rychlosti zpracování týkající se Stroopova fenoménu je založena na předpokladu rozdílu v rychlosti zpracování jednotlivých druhů informací – tedy zpracování významu slova a barvy inkoustu (MacLeod, 1991). Autoři zastávající tento přístup (např.

³ Základním předpokladem teorií pozdní selekce je přítomnost konfliktu, interakce, resp. interference v pozdějších stádiích zpracování informací – např. až ve fázi odpovědi. Přístupy brzké selekce jsou naproti tomu postaveny na hypotéze výskytu a řešení konfliktu již ve fázi kódování informací (MacLeod, 1991).

Stroop, 1935; Dyer, 1973) tvrdí, že při informačním zpracování dochází k soutěžení mezi jednotlivými možnými odpověďmi. Stroopův efekt je v tomto pojetí někdy přirovnáván ke koňským dostihům, čímž je vyjádřena představa o soutěžení dvou druhů odpovědí – slova a barvy – o to, která z nich docválá do cíle dřív. I když koně mohou běžet paralelně – v různých dráhách vedle sebe – do cíle může jako první doběhnout – a stát se vítězem – jenom jeden z nich. K finální odpovědi vede dle tohoto přístupu už jenom jedna cesta neboli dráha a všechny soutěžící koně neboli odpovědi musí projít filtrem – tzv. nárazníkem, resp. rozhodovacím mechanismem.

Dle kategorizace Eidelse, Townsende a Algoma (2010), která je ilustrována na obr. 5.1, a MacLeoda (1991) se jedná o koakční model pozdní selekce – model totiž přiznává existenci interakce mezi zpracováním slovního a barvového aspektu podnětu. K interferenci dochází v případě, že nesprávná (tj. irelevantní) dimenze podnětu – význam slova – je zpracována rychleji než dimenze správná (tj. relevantní) – barva inkoustu. Soutěžení mezi možnými odpověďmi pak způsobuje časové zdržení výsledné odpovědi. Výskyt interakce, resp. interference, mezi slovním a barevným aspektem prezentovaného Stroopova materiálu je tedy kladen až do finální – odpověďové – fáze.

Stroop (1935) vysvětluje delší reakční čas u inkongruentní podmínky rychlejším prisouzením mluveného slova k prezentovanému psanému slovu než k prezentované barvě, protože mezi slovem a jeho čtením existuje dle Stroopova názoru silnější vazba než mezi barvou a jejím pojmenováním (způsobeno je to intenzivnější praxí se čtením než s pojmenováním barev). Stroop zároveň upozorňuje na to, že zatímco psané slovo je automaticky asociováno jenom s jednou možnou odpovědí, na barvu je člověk zvyklý reagovat mnoha rozličnými způsoby. Odpověď na slovo je proto rychlejší a v soutěžení s rychlostí odpovědi na barvu má relativní výhodu. Jak zmiňují někteří autoři (např. Dyer, 1973; MacLeod, 1991), Stroop (1935) zdůrazňuje podstatné souvislosti zkoumaného fenoménu, jeho interpretace však není uspokojující. Nedokáže totiž vysvětlit, proč nebylo v žádném experimentu dokázáno, že trénink v asociování i dalších možných odpovědí se psaným slovem vede ke zpomalení čtení tohoto slova (Dyer, 1973).

Interpretace Stroopova fenoménu pomocí přirovnání informačního zpracování inkongruentních podnětů ke koňským dostihům byla v historii zkoumání efektu často

zastávána, bohužel však neobstojí v případě experimentální manipulace tréninkem anebo asynchronností zahájení prezentace podnětů⁴ (MacLeod, 1991).

5.2. Automatické procesy

Dichotomie automatických a řízených procesů

Argumenty zastánců tohoto přístupu pramení z výše zmíněné práce Cattella (1886), který jako první v oblasti kognitivní a experimentální psychologie představil koncept automatickosti⁵. Základním znakem interpretací tohoto druhu je protikladnost automatických a řízených (kontrolovaných) procesů jako dvou modů informačního zpracování (Posner, Snyder, 1975/2004; Shiffrin, Schneider, 1977). Automatické procesy jsou v tomto pojetí dobře naučené sekvence úkonů, které vyžadují málo pozornostních zdrojů, nastávají nutně, probíhají rychle, a pokud jsou jednou zahájeny, musejí proběhnout kompletně. Jejich předpokladem je dlouhodobý trénink, po kterém jsou už jen stěží modifikovatelné. Řízené procesy naproti tomu probíhají relativně pomalu, protože jsou regulovány vůlí a vyžadují vědomou snahu – k uskutečnění tak (s)potřebují více pozornostních zdrojů. Jsou lehce modifikovatelné a učení se jim není nevyhnutelné. Podle autorů zastávajících tuto interpretaci Stroopova fenoménu musí čtení, jako dlouhodobě procvičovaná dovednost, nastat při prezentaci smysluplných slov nutně a proběhnout rychle, bez vědomé snahy a bez vyčerpání pozornostních zdrojů. Pojmenování barvy, které není během života tolik trénované, však závisí na vědomém úsilí jedince barvu pojmenovat, a je tedy pomalejší. Stroopův efekt následně vzniká z úmyslné snahy překonat automatickou tendenci číst prezentované slovo.

⁴ Asynchronností zahájení prezentace podnětů (*SOA – Stimulus Onset Asynchrony*) se označuje experimentální manipulace, v rámci které je kongruentní anebo inkongruentní slovo prezentováno o něco dříve než cílový podnět. Největšího (facilitačního anebo interferenčního) účinku je dosahováno v případech, kdy časový rozdíl mezi zahájením prezentace obou podnětů činí 100 ms (MacLeod, 1991).

⁵ O téma automatických procesů se zajímal i James (1890/1950): kladl si otázku, kolika simultánně probíhajícími procesy se dokáže člověk zabývat: „ne snadno více než jedním, ledaže jsou tyto procesy naprosto běžné; v tom případě dvěma nebo dokonce třemi (...)“ (James, 1890/1950, s. 409). V originálu: „not easily more than one, unless the processes are very habitual; but then two, or even three (...)“ [v překladu autorky diplomové práce; kurzíva vyznačena v původním textu].

Automaticnost jako kontinuum

Dříve zastávanou představu dichotomie automatických a řízených procesů později v odborné literatuře nahradilo pojmání automaticnosti jako kontinua (např. Logan, 1988; Cohen, Dunbar, McClelland, 1990). Procesy a činnosti lze podle stupně automaticnosti umístit na kontinuum od úplně automatických, nevyžadujících pozornost, až po procesy celkem řízené vůlí. Míra automaticnosti určitého procesu je výsledkem učení a procvičování, a může se tak v průběhu času měnit.

Teorie z tohoto okruhu předpokládají výskyt konfliktu, resp. interakce kdekoli v průběhu informačního zpracování – ale až po počátečním zakódování. Všechny příslušné modely a interpretace jsou zároveň založené na představě paralelního zpracování informací.

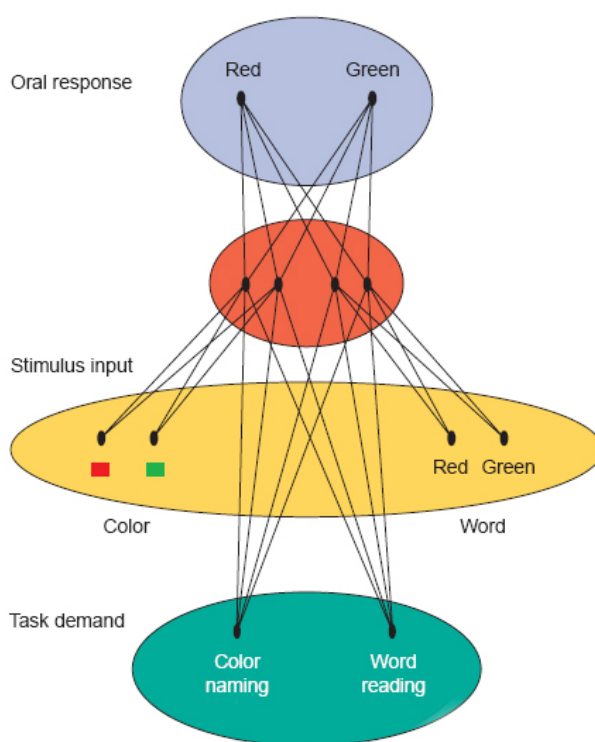
Logan (1988) interpretuje roli automatických procesů u Stroopova fenoménu v rámci své teorie instancí⁶, která představuje prototyp paralelních modelů informačního zpracování. Dle této teorie vede zpracování každého podnětu nutně k vytvoření paměťové stopy a další praxe se stejným podnětem způsobuje hromadění informací o něm i o odpovědích na něj (dochází k akumulaci oddělených paměťových stop). Při následné prezentaci tohoto podnětu se vybaví vše, co s ním bylo v minulosti asociováno, a co je uloženo v paměti v podobě instance – tj. samostatné reprezentace v rámci určité poznatkové základny. Opakovaná zkušenost s tímto podnětem vede k tomu, že vybavení a zpracování relevantní odpovědi z paměti je rychlejší, protože „je založeno na bezprostředním a přímém vybavení minulých řešení z paměti“⁷ (Logan, 1988, s. 493) – a stává se tak automatickým. Logan tedy považuje automaticitu za paměťový fenomén a tvrdí, že „automatizace odráží přechod z výkonu založeného na počátečním algoritmu k výkonu založeném na vybavení z paměti“⁸ (Logan, 1988, s. 496).

⁶ Dalibor Špok překládá v české verzi knihy od Eysencka a Keanea (2000/2008) původní *instance theory* jako teorie instance. Autorce této diplomové práce se zdá výstižnější překlad *teorie instancí*, protože teorie pojednává o mnohočetných instancích jako o oddělených reprezentacích informací. Zároveň ji však pokládá za nuanci, která nemá velký vliv na význam překladu. Kolektiv překladatelů Kognitivní psychologie od Sternberga (1996/2002, s. 96) zvolil opisný, ale výstižný název „teorie připravených (hotových, rychle použitelných) příkladů nebo případů“.

⁷ V originálu: „(...) is based on singlestep direct-access retrieval of past solutions from memory”. [v překladu autorky diplomové práce]

⁸ V originálu: „(...) automatization reflects a transition from performance based on an initial algorithm to performance based on memory retrieval”. [v překladu autorky diplomové práce]

Stroopův efekt interpretuje Logan (1988) následovně: informace o podnětech a příslušných odpovědích jsou hromaděny odděleně pro barvy a slova a při prezentaci názvů barev vytištěných inkongruentním inkoustem si člověk na základě své dlouhodobější a rozsáhlejší praxe se čtením slov (tj. i se čtením názvů barev) rychleji vybaví z paměti odpověď, kterou je čtení slova (slovní instance) než pojmenování barvy inkoustu (barevná instance). Zpracování slovního podnětu je automatické a je založeno na vybavení z paměti, zatímco pojmenování názvu barvy vyžaduje zapojení myšlenkových procesů, resp. algoritmů.



Obrázek 5.2. Aplikace modelu paralelního distribuovaného zpracování (Cohen, Dunbar, McClelland, 1990) na řešení Stroopova úkolu (dle MacLeod, MacDonald, 2000)

Dle modelu paralelního distribuovaného zpracování (Cohen, Dunbar, McClelland, 1990; pro ilustraci viz obr. 5.2⁹) není rozdíl mezi pojmenováním barvy a čtením slova u Stroopova fenoménu dán rychlostí zpracování informací, ale silou drah, které za toto zpracování zodpovídají. Informace jsou zpracovávány neustále a paralelně skrz aktivaci drah o rozličné síle, resp. pevnosti, která je přímo ovlivněná praxí. Společným jmenovatelem

⁹ Informační zpracování probíhá směrem odspodu nahoru: vstupní jednotky jsou aktivovány významem prezentovaného slova i barvou jeho inkoustu a míra, do jaké bude při zpracování stimulů převažovat čtení slova anebo jmenování barvy, závisí od požadavků daného úkolu. Na místech křížení spojů dochází k interferenci anebo k facilitaci a na úplném vrchu se nacházejí možné odpovědi.

rychlosti a přesnosti odpovědi, ale i interference je síla příslušných zvolených drah – k interferenci u Stroopova efektu dochází v případě současné aktivace dvou nebo více drah o rozličné síle, které vyvolávají v místě jejich vzájemného křížení protikladnou aktivaci. Celková aktivace na konečných odpověďových jednotkách pak určuje, která z odpovědí jako první překročí práh k odpovědi. U Stroopova fenoménu a u automatických procesů hraje zároveň důležitou roli pozornost. Ta vyladuje zpracování informací a síla určité dráhy, resp. procesu, určuje, do jaké míry bude pozorností řízena.

5.3. Kontextová interpretace efektu

„Záleží od kontextu“: autoři z tohoto názorového proudu (např. Dishon-Berkovits, Algom, 2000; Besner, 2001; Sabri, Melara, Algom, 2001; Melara, Algom, 2003) pomocí rozličných experimentálních manipulací ukazují, že Stroopův efekt není tak robustný a nezvratný, jak se může za 75 let jeho zkoumání jevit. Na rozdíl od teorií relativní rychlosti zpracování i automaticity klade tento přístup důraz na lokální kontext prezentace podnětového materiálu. Přítomnost i síla interference a facilitace závisí v tomto pojetí od toho, jakým způsobem a ve spojení s čím je cílový podnět i distraktor prezentován, tedy od konkrétních kontextových charakteristik. Dle autorů podporujících kontextovou interpretaci Stroopova fenoménu je efekt reverzibilní, nestálý a pod vlivem podnětové manipulace může docházet k jeho redukci, příp. i k úplné eliminaci.

Zúžené zaměření pozornosti jenom na jedno zabarvené písmeno v celém slovu vede ke značné redukci interference slovní dimenze podnětu a pod vlivem přídatné šipky ukazující na toto písmeno interference úplně vymizí (Besner, 2001). Manipulace s poměrem počtu kongruentních a inkongruentních případů v rámci úkolu (ibid.) a rotace slova o několik stupňů (Sabri, Melara, Algom, 2001) rovněž determinují míru interference.

Mezi kontextové faktory, které nejvíce ovlivňují výkon v interferenčních úkolech patří míra rozeznatelnosti jednotlivých hodnot cílové a rušivé dimenze podnětu¹⁰ a míra vzájemné korelace mezi dimenzemi¹¹ (Dishon-Berkovits, Algom, 2000). Důležitou roli

¹⁰ Rozeznatelnost hodnot např. barevného rozměru podnětu je velká, pokud jsou barvy použitého inkoustu od sebe navzájem jasně rozlišitelné (tj. modrá barva se nepodobá zelené a opačně).

¹¹ Velká vzájemná korelace mezi cílovou a rušivou dimenzí zase znamená, že hodnota jedné dimenze obsahuje relevantní informaci o hodnotě druhé dimenze – to je případ klasického schématu Stroopova úkolu – význam názvu barvy nese informaci o barvě inkoustu – a to buď odpovídající (pozitivní korelace) anebo opačnou (negativní korelace).

může hrát i celkový počet prezentovaných podnětů či případů a modalita odpovědi – tedy vokální vs. manuální (Sabri, Melara, Algom, 2001). Výkon ve Stroopově úkolu je determinován i výrazností prezentovaných podnětů – např. jasně červená oproti tmavě zelené (Melara, Algom, 2003).

Kontextové přístupy se vymezují vůči interpretacím založeným na konceptu automatickosti. V kontextovém pojetí sice sehrává důležitou úlohu učení a praxe, které ovlivňují efektivnost zpracování určité informace, ale nevedou k automatickému generování jedné povinné, nevyhnutelné odpovědi na určitý podnět. Kontextové přístupy, na rozdíl od teorií relativní rychlosti zpracování, dále vylučují jakékoliv soutěžení mezi možnými odpověďmi na dané dimenzi podnětu. V tomto pojetí sehrávají při interpretaci Stroopova fenoménu malou roli i sémantické faktory. Podle tohoto pojetí není výkon v úkolu ovlivněn sémantickou podobností mezi cílovou a rušivou dimenzí podnětu, ale počtem elementů v podnětovém materiálu, které odpovídají správné odpovědi, resp. počtem takových, které za správnou odpověď uznat nelze¹² (Melara, Algom, 2003).

Stroopův efekt při klasickém uspořádání podnětového materiálu představuje dle Besnera (2001) spíše výjimku z pravidla, protože jen málo druhů informačního zpracování je tzv. balistického charakteru – tzn. pokud jsou jednou zahájeny, musejí proběhnout kompletně. Stroopův fenomén je v tomto pojetí vlastně výsledkem shody náhod, resp. shody více kontextových charakteristik.

5.4. „Teorie“ oddělených drah

S úplně novým přístupem částečně přitakávajícím a částečně se vymezujícím vůči výše uvedeným interpretacím přicházejí Eidels, Townsend a Algom (2010), kteří na základě výsledků čtyř experimentů a s použitím metody *systems factorial technology* postulují svou „teorii“¹³ oddělených drah (*separate channels theory*). Její hlavní charakteristikou je

¹² Ilustrace na příkladu: zatímco v inkongruentní podmínce (slovo „modrá“ vytištěno červeně) je správná jenom jedna odpověď – pojmenování barvy (tj. „červená“) –, u kongruentní podmínky (slovo „červená“ vytištěno červeně) se za správné počítají odpovědi udávající název barvy i význam slova (tj. „červená“ jako reakce na barvu inkoustu i „červená“ jako reakce na význam slova). U kongruentní podmínky nelze odlišit, zda jedinec reaguje na barvu inkoustu anebo na význam slova, a proto dochází k tzv. skrytým chybám, kterými je čtení názvu barvy. O této problematice pojednává i závěrečná část kapitoly 5.4.

¹³ Samotní autoři zatím považují nazývání své hypotézy teorií za předčasné a termín používají s opatrností.

striktní oddělení drah, které zpracovávají prezentované (anebo pamatované) informace – při aplikaci teorie na Stroopův úkol tedy zpracování probíhá zvlášť pro každou barvu a pro každé slovo, které jsou aktuálně přítomné v podnětovém materiálu anebo jsou pamatované z předešlých pokusů.

Účastníkům výzkumu Eidelse, Townsenda a Algoma (ibid.) byla po jednom prezentována slova z klasického Stroopova materiálu (jenom kongruentní anebo inkongruentní případy, tj. bez podmínky neutrální), ve čtyřech experimentech však vykonávali dva druhy úkolů. V prvním byli požádáni, aby reagovali na barvu slova (zelená anebo červená) stisknutím příslušné klávesy na počítači – jednalo se tedy o běžný Stroopův úkol – test zaměřené pozornosti. V druhém typu úlohy – v tzv. testu rozdělené pozornosti – byli účastníci požádáni, aby věnovali pozornost oběma aspektům prezentovaného materiálu (slovům i jejím barvám) a reagovali stisknutím klávesy „ano“ anebo „ne“ podle toho, zda byla mezi podněty přítomna cílová charakteristika. V některých experimentech měli participanté odpovídat např. na „červenost“ v podnětovém materiálu, která mohla být přítomna buď v podobě barvy inkoustu anebo napsaného slova. V dalším experimentu měli participanté odpovídat stisknutím klávesy „ano“, pokud bylo podnětem slovo „červená“ anebo pokud byl podnět vytištěn zelenou barvou (celkově tři odpovědi byly tedy cílové: „červená“ vytištěná zeleně, „červená“ vytištěná červeně a „zelená“ vytištěná zeleně). Odpověď „ne“ pak zodpovídala slovu „zelená“ v červeném odstínu.

Výkon účastníků v prvním typu úkolů vykazoval očekávaný Stroopův efekt (odpověď na kongruentní podnětový materiál byla rychlejší než na inkongruentní). V testu rozdělené pozornosti byly však reakce participantů nejrychlejší, pokud podnět obsahoval obě cílové charakteristiky, a to nezávisle na tom, zda byly souhlasné anebo nesouhlasné (v případě výše uvedeného příkladu byl tedy reakční čas nejrychlejší u slova „červená“ vytištěného v zelené barvě – i když se jednalo o inkongruentní podmínku). Nejpomaleji odpovídali účastníci na podněty, které neobsahovali žádnou cílovou charakteristiku (v našem příkladu na slovo „zelená“ inkongruentní s barvou svého červeného inkoustu). V úloze rozdělené pozornosti tedy relativní časový zisk překvapivě neplynul z interakce v zpracování slovní a barvové informace (jak tomu bylo u klasického Stroopova úkolu), ale spíše ze statistické výhody, kterou představovala prezentace obou cílových podnětů.

Tento a další výsledek experimentů¹⁴ podporují hypotézu o odděleném zpracování slovní a barvové informace a popírají jejich vzájemnou interakci kdekoli a kdykoli v průběhu celého procesu zpracování. Vzhledem k tomu, že identita cílového podnětu (tj. buď jeho kongruence anebo inkongruence s distraktorem) neměla rozeznatelný vliv na výkon v testu, výsledky experimentů zpochybňují existenci inhibičních procesů a jsou argumentem pro paralelní zpracování informací.

Eidels, Townsend a Algom (ibid.) postulují svou hypotézu/teorii oddělených drah a uvádějí pět základních principů, o které se opírá. Za prvé, při každém pokusu jsou aktivovány všechny barvy a slova zahrnuté v celém podnětovém materiálu (tj. i ty barvy a ta slova, které zrovna nejsou zobrazeny). Podněty aktuálně vnímané jsou však zpracovány efektivněji než podněty pamatované z předešlých pokusů. Třetí, již zmíněnou charakteristikou, je striktní oddělení drah, kterými zpracování (barevné a slovní informace) probíhá – bez jakéhokoli místa vzájemného křížení, ve kterém by docházelo k interakci. Informační zpracování má stochastický charakter, a proto je prováděno s neúplnou přesností. I chybné zpracování však může vést ke správné odpovědi, a to v případě, kdy je tato odpověď určena dráhou, která je aktivována ještě z předešlého pokusu.

Facilitaci u Stroopova úkolu autoři vysvětlují tím, že v kongruentní úloze s velkou pravděpodobností dochází k tzv. nerozpoznatelným, resp. skrytým chybám. Odpověď, která je určena významem slova, totiž nelze pro její shodu s pojmenováním barvy odlišit od odpovědi správné – dané jménem barvy inkoustu. Při prezentaci slova „červená“, které je vytištěno červenou barvou, tak může být odpověď určena jednak červenou barvou inkoustu (správná odpověď) a jednak významem slova „červená“ (chybná odpověď). Zároveň je zpracování aktuálně prezentovaných podnětů efektivnější, než zpracování podnětů pamatovaných z předešlých úkolů, a proto dochází v případě kongruentního Stroopova materiálu k rychlejší odpovědi než u materiálu inkongruentního.

V této kapitole jsme uvedli přehled hlavních teorií, resp. hypotéz snažících se vysvětlit Stroopův efekt. V minulosti velmi oblíbená interpretace fenoménu na základě rozdílu

¹⁴ V této práci bohužel není prostor pro výčet všech výsledků, které jsou v původním textu autorů zmíněny. Dalším důvodem je také to, že Eidels, Townsend a Algom (2010) použili relativně složitou metodologii a analýzu dat, důsledkem čeho by její interpretace v tomto textu mohla být zkreslená.

v rychlosti zpracování významu slova a barvy inkoustu dnes neobstojí v konfrontaci s výsledky experimentů, do jejichž designu je zařazen trénink neobvyklého druhu odpovědi anebo asynchronnost zahájení prezentace podnětů (MacLeod, 1991). Rozdíl v rychlosti odpovědi na význam vs. barvu prezentovaného slova byl též často připisován již zautomatizované odpovědi čtení slov (pod vlivem dlouhodobé praxe se čtením) – na rozdíl od řízeného pojmenování barvy inkoustu. Dichotomie automatických a řízených procesů však byla nahrazena představou automaticčnosti jako kontinua. Množství z předpokladů této hypotézy/teorie je dodnes přijímáno. Výsledky studií zastánců kontextové interpretace Stroopova efektu představují silné argumenty proti jeho robustnosti a nezvratnosti. Podle tohoto názorového proudu je Stroopův fenomén výsledkem shody náhod, resp. shody více kontextových charakteristik. Poslední představenou hypotézou byla nově vyvinuta „teorie“ oddělených drah, která ale vzhledem na datum svého vzniku ještě čeká na zhodnocení a kritiku.

6. Stroopův efekt při atypické pozornosti

Dalším zdrojem námitek vůči nezvratnosti Stroopova efektu jsou kromě výše zmíněné kontextové interpretace nedávné výzkumy fenoménu u alterovaných pozornostních stavů, navozených pomocí sugesce, hypnózy, či meditace. První skupina kritik – kontextová interpretace efektu (viz kapitola 5.3) – je založena na výsledcích studií, ve kterých dochází k oslabení anebo k vymizení efektu prostřednictvím experimentální manipulace prezentovanými podněty (např. označení anebo zvýraznění jenom jednoho písmena v celém slově). Naproti tomu v rámci výzkumů Stroopova fenoménu u atypických pozornostních stavů je manipulováno experimentální situací bez jakékoliv změny podnětového materiálu. Podobně jako další seberegulační techniky (např. meditace) navozuje sugesce a hypnóza (zejména, resp. výhradně, u sugestibilních jedinců) zvýšenou míru koncentrace pozornosti (Raz et al., 2002), která představuje ideální podmínky pro zkoumání účinnosti kognitivní kontroly pomocí interferenčních úkolů – tedy i pomocí Stroopova úkolu.

Na rozdíl od málo sugestibilních jedinců dochází u vysoce sugestibilních jedinců následkem posthypnotické sugesce k eliminaci, případně k redukci, Stroopova interferenčního efektu (ibid.; Raz et al., 2003; Raz, Fan, Posner, 2005). Účastníci experimentů byli v rámci sugesce instruováni k tomu, aby věnovali pozornost jenom barvě inkoustu a nečetli prezentovaná slova, která jimi měla být vnímána jako nesrozumitelná slova v cizím jazyce, případně jako nesmyslné řetězce znaků. K eliminaci Stroopova efektu došlo u skupiny šesti značně sugestibilních participantů po navození sugesce i navzdory tomu, že jim byl pro dosažení dočasné ztráty akomodační schopnosti oka aplikován cyklopentolát, a proto si nemohli ulehčit úkol rozostřením vidění (Raz et al., 2003). Výkon těchto jedinců byl srovnatelný s výkonem šesti málo hypnabilních účastníků, u nichž nebyla navozena sugesce a kteří měli za úkol vnímat prezentované podněty jenom periferním viděním.

V experimentu s použitím technik evokovaných potenciálů (ERP) a funkční magnetické rezonance (fMRI) byla u osmi vysoce sugestibilních jedinců po navození posthypnotické sugesce zjištěna změna mozkové aktivity v oblasti okcipitální kůry a ACC (Raz, Fan,

Posner, 2005). Ve srovnání s kontrolní skupinou málo sugestibilních participantů došlo u těchto jedinců současně k redukci (v případě experimentu s fMRI), resp. k eliminaci (v experimentu s ERP), Stroopova interferenčního efektu. Autoři připisují rozdíl v míře oslabení efektu odlišnosti odpovídajících experimentálních prostředí. Výsledky studie nicméně naznačují, že k (částečnému) vymizení efektu při sugesci došlo pod vlivem alterace vizuálního zpracování (svědčí o ní změna časné aktivity v okcipitální kůře zjištěna pomocí ERP), která pravděpodobně následně ovlivnila aktivitu i v oblasti ACC.

Jednou z možných interpretací toho, že k redukci Stroopova efektu pod vlivem hypnózy a sugescie dochází jenom u vysoce sugestibilních jedinců, je rozdíl v základní efektivitě kognitivní kontroly (exekutivní pozornosti) mezi vysoce a málo sugestibilními osobami (Raz et al., 2003). Studie zabývající se rozdílem ve výkonu ve Stroopově úkolu mezi těmito dvěma skupinami za běžných podmínek, tj. bez navození hypnózy, však vykazují protikladné výsledky (viz např. Aikins, Ray, 2001; Rubichi et al., 2005 anebo Dixon, Laurence, 1992 pro experiment s modifikovanou verzí Stroopova úkolu), a proto nelze dospět k jednoznačnému závěru.

Ve srovnání s kontrolní skupinou vykazují signifikantně menší Stroopův interferenční efekt i jedinci praktikující různé druhy meditačních technik po dobu alespoň šesti týdnů (Moore, Malinowski, 2009), resp. se zkušeností pohybující se v rozmezí od 82 do 19 200 hodin (Chan, Woollacott, 2007). Redukovaná míra interference u Stroopova úkolu byla ve srovnání s kontrolní skupinou zjištěna u účastníků experimentu dokonce již po dvou sezeních nácviku dýchací techniky podle zenového meditačního postupu (Wenk-Sormaz, 2005).

7. Modifikace a varianty klasického Stroopova úkolu

V současnosti neexistuje jedna standardní a široce akceptovaná procedura administrace Stroopova úkolu. Ve výzkumné oblasti i v klinické praxi se k vyvolání Stroopova efektu, případně k modifikaci jeho síly, používají různé postupy administrace úkolu. Zároveň existuje mnoho variant klasického Stroopova úkolu, v nichž je interferenční účinek vyvolán jinou kombinací podnětového materiálu než kombinací slov s barvami. Tyto varianty byly vyvinuty zejména v rámci experimentálních výzkumů ke zkoumání kognitivních procesů i mozkové aktivity při interferenčním efektu.

7.1. Modifikace administrativní procedury

V případě různých verzí procedury administrace úkolu se jedná zejména o různorodost použitých barev a jejich počtu, počtu subtestů, resp. experimentálních podmínek v rámci jednoho sezení, počtu položek v jednom subtestu a způsobu prezentace položek, odpovídání na podněty a skórování.

Počet podmínek, resp. pokusů v rámci experimentů anebo klinického vyšetřování se pohybuje od dvou do čtyř (Lezak et al., 2004). Ve dvou standardizovaných manuálech (Dodrill, 1978b a Trennerry et al., 1989 oba dle Lezak et al., 2004) jsou použity jenom dva subtesty – čtení slov vytištěných inkongruentní barvou a pojmenování barvy inkoustu těchto slov. Tři subtesty jsou použity např. ve verzi testu od Goldeny a Freshwaterové (1998/2002) – jedná se o čtení slov vytištěných černým inkoustem, pojmenování barev nesmyslných slov a pojmenování barev slov při inkongruentní podmínce. Daniel (1983) někdy přidává i subtest čtvrtý – střídání interferenčního a neinterferenčního čtení stránky s inkongruentními podněty. Na počtu a povaze použitých subtestů závisí způsob hodnocení míry vyvolané interference.

Počet použitých barev inkoustu se pohybuje v rozmezí od tří do pěti (Lezak et al., 2004). Golden (1974 dle Golden, Freshwater 1998/2002) nezjistil signifikantní rozdíly ve výkonu participantů a vyvolané míře interference mezi verzemi s použitím tří, čtyř anebo pěti barev. V převážné většině případů bývají podněty prezentovány na bílém pozadí, pro manipulaci s mírou snadnosti úkolu se však někdy používá i černé anebo barevné pozadí (Dyer, 1973; Mitrushina et al., 2005). V různých verzích Stroopova úkolu bývá dále v rámci jednoho subtestu, resp. jedné experimentální podmínky prezentován rozličný počet položek, a to v rozsahu od 17 (Cohn et al., 1984 dle Lezak et al., 2004) až do 176 (Dodrill, 1978b dle Lezak et al., 2004) položek.

K různorodosti používaných formátů Stroopova úkolu dochází i při způsobu rozmístění položek v rámci jedné podnětové stránky. Stroop (1935) rozmístil podnětová slova a symboly do deseti sloupců po deseti řádcích, Golden a Freshwaterová (1998/2002) zvolili variantu s pěti sloupci po dvaceti položkách. U zdravých jedinců nebyly zjištěny signifikantní rozdíly ve výkonu ve Stroopově úkolu v závislosti na formátu prezentace materiálu, resp. na způsobu řešení položek (po sloupcích vs. po řádcích) (Silverstein, Franklin, 1965 dle Golden, Freshwater, 1998/2002). Osoby s kognitivním deficitem, způsobeným např. poraněním mozku, však mohou při řešení úkolu po řádcích ztratit orientaci v rámci podnětové stránky (ibid.).

V experimentech staršího data a často i v dnešní klinické praxi se k prezentaci podnětového materiálu používá papírová forma úkolu (např. Golden, Freshwater, 1998/2002). Alternativu představuje prezentace materiálu prostřednictvím postupného ukazování kartiček, promítání položek na stěnu anebo s použitím tachistoskopu (Mitrushina et al., 2005). Dnes se ve valné většině studií používá počítačová prezentace Stroopových podnětů. Ta kromě přesnějšího měření reakčního času a možnosti administrovat testové položky po jednom – a tím vyloučit možnost simultánního ovlivnění odpovědi slovy anebo symboly umístěnými v blízkosti cílového podnětu (MacLeod, 2005) – skýtá další možnosti modifikace postupu prezentace podnětů (viz následující odstavce).

Počítačová prezentace otevřela cestu také k manipulaci s poměrem kongruentních, inkongruentních a neutrálních pokusů v rámci jednoho sezení. Tato oblíbená experimentální modifikace umožňuje měnit obtížnost Stroopova úkolu, protože přítomnost

kongruentních podnětů mezi podněty inkongruentními a neutrálními obecně vede ke zvýšení interference při jmenování barvy inkongruentního slova (MacLeod, 1991).

Klíčovou problematikou v této oblasti je i rozdíl ve způsobu odpovídání na Stroopovy podněty. Při počítačové prezentaci je často volena manuální metoda odpovídání – stisknutí příslušného tlačítka sloužící k označení jednotlivých barev – tj. bez podání verbální odpovědi. Někdy však mohou být i při počítačové prezentaci slovní odpovědi nahrávány. Papírová forma testu běžně vyžaduje vokální odpovědi. Výsledky výzkumů zabývajících se rozdílem v míře interferenčního efektu mezi těmito dvěma způsoby reagování na podněty nejsou jednoznačné, obecně se však dá říct, že i když je při manuální odpovědi interferenční účinek výrazný, jeho míra je menší než při verbálním řešení úkolu (MacLeod, 1991). Sharma a McKenna (1998) připisují tento rozdíl v míře vyvolané interference přítomnosti čtyř různých komponent a účinků (lexikální komponenta, sémantická souvislost, sémantická relevance a „členství“ v souboru odpovědí¹) při verbálním odpovídání na podněty a přítomnosti jenom jedné komponenty (poslední ze zmíněných, tj. „členství“ v souboru odpovědí) při manuálním odpovídání. Po opětovné analýze dat nasbíraných Sharmou a McKennou (ibid.) však Brown a Besner (2001) uzavírají, že sémantická souvislost i relevance hrají roli i při manuálním odpovídání na podněty.

Používané metody skórování testu se od sebe také navzájem liší. Stroop (1935) měřil čas čtení, resp. jmenování všech sta položek prezentovaných v rámci jednoho pokusu. V jiných formátech úkolu vypovídá o výsledku počet správně zodpovězených položek v časovém limitu pohybujícím se od 45 do 120 vteřin a/nebo počet chybných odpovědí v daném pokusu (Mitrushina et al., 2005).

¹ Lexikální komponenta interferenčního efektu odkazuje na fakt, že při pojmenování barvy inkoustu slov anebo řetězce znaků je odpověď na jakékoliv smysluplné slovo pomalejší než na položky, které nejsou součástí slovní zásoby daného jazyka (nesmysluplné řetězce hlásek). Kromě toho, každé slovo, které je významově blízké cílovým barvám (např. slovo „tráva“, které je sémanticky blízké zelené barvě), vyvolá výraznější interferenční účinek než slovo významově nesouvisející (= komponenta sémantické souvislosti). Pokud je prezentované slovo sémanticky relevantní k cílovému slovu, tj. pokud označuje název barvy (např. „zlatá“), vyvolá větší interferenci než sémanticky související slovo, které ale neoznačuje barvu (= komponenta sémantické relevance). Navíc, pokud je název interferující barvy zároveň součástí tzv. odpověďového souboru (např. slovo „modrá“, „zelená“ anebo „červená“ v případě použití verze testu od Goldeny a Freshwaterové (1998/2002)), odpověď na něj bude pomalejší než na název barvy, která nepatří do odpověďového setu (např. „zlatá“) (= komponenta „členství“ v souboru odpovědí).

7.2. Varianty Stroopova úkolu

Různé varianty Stroopova úkolu vznikají a jsou využívány zejména v oblasti experimentálního výzkumu. Mezi nejčastěji používané patří obrázkově-slovní úkol (např. Glaser, Düngelhoff, 1984) a Stroopova prostorová (např. Dyer, 1972; Shor et al., 1972), sčítací (Bush et al., 1998) a emoční (např. Whalen et al., 1998) úloha – pro ilustraci některých z nich viz obr. 7.1². MacLeod (2005, s. 24-25; kurziva původní) však poznamenává, že:

(...) výzkumníci jsou často příliš náchylní k nazývání jakékoliv úlohy, která zkoumá interferenci, Stroopovým úkolem. Termín *Stroopův úkol* by měl být patrně vyhrazen jenom pro barvově-slovní interferenční úlohu a nadřazený výraz *interferenční úkol* by měl být používán k označení kategorie úloh, v rámci které je Stroopův úkol jenom jedním z příkladů.³

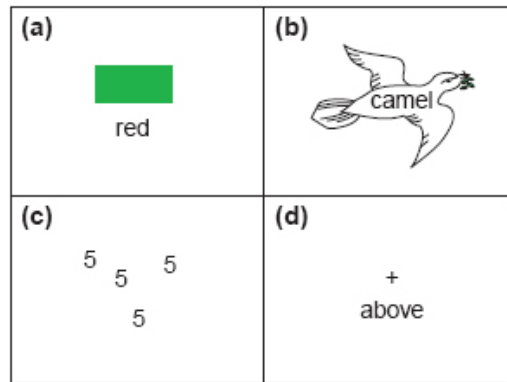
Prostřednictvím obrázkově-slovního úkolu jsou zkoumány kognitivní procesy účastníků se pojmenování obrázku prezentovaného společně s interferujícím slovem, případně o něco dříve⁴. Tento druh úkolu umožňuje mnoho experimentálních manipulací, a to díky téměř neomezenému rozsahu možných prezentovaných obrázků – ve srovnání s limitovaným počtem barev (MacLeod, 1991).

Tzv. Stroopova prostorová úloha (pro přehled výzkumů viz Lu, Proctor, 1995) slouží ke zkoumání vlivu irelevantní informace (většinou slova označujícího směr/pozici – „right“, „left“) na identifikaci pozice prezentovaného podnětu anebo směru šipky. Dyer (1972) ve svém experimentu žádal účastníky, aby pojmenovávali pozici prezentovaného slova („right“, „left“, „up“, „down“) vzhledem ke středovému bodu. V případě nesouladu podnětů (např. slovo „vlevo“ situované napravo od středu) docházelo k výrazné interferenci, tedy ke zpomalení podání odpovědi. Může se také jednat o úlohu, ve které má

² První příklad na obrázku (a) zobrazuje modifikaci klasického Stroopova úkolu, kde jsou dvě dimenze (barva inkoustu, slovo), které jsou obvykle integrovány do jednoho podnětu, prezentovány zvlášť. Verze není do popisu variant Stroopova úkolu v této práci zařazena, protože představuje jenom jednu z mnoha desítek menších modifikací klasického úkolu.

³ V originálu: „(...) researchers are often too willing to refer to any task that involves interference as a Stroop task. The term *Stroop task* should probably be reserved for the color-word interference task, and the more superordinate term *interference task* should be used to designate the class of which the Stroop task is only one member.“ [v překladu autorky diplomové práce; kurziva původní]

⁴ Na mysli máme experimentální manipulaci s názvem asynchronnost zahájení prezentace podnětů, jež byla představena již výše a v rámci které je interferující podnět prezentován o něco dříve než podnět cílový.



Obrázek 7.1. Varianty Stroopova úkolu: tzv. oddělená verze úkolu (a), obrázkově-slovní úkol (b), sčítací úkol (c) a prostorový úkol (d) (MacLeod, MacDonald, 2000)

jedinec za úkol co nejrychleji identifikovat směr šipky (ukazující doleva, doprava, nahoru anebo dolů) prezentované společně s názvem jednoho ze čtyř základních směrů (např. Shor et al., 1972). Pro prostorové úlohy Stroopova typu je příznačné, že interference způsobená prezentací inkongruentních stimulů je méně výrazná než u klasického Stroopova úkolu (Lu, Proctor, 1995).

Stroopův sčítací úkol byl navržen speciálně pro potřeby výzkumů používajících zobrazovací metody. Úkolem jedince je určit počet prezentovaných objektů bez ohledu na jejich identitu a význam. V případě inkongruentní podmínky se jedná o současné několikanásobné zobrazení slova označujícího číslo (např. slovo „tři“ napsáno čtyřikrát – správná odpověď by tedy měla být „čtyři“) (Bush et al., 1998). Malou obměnu představuje úkol, kdy jsou místo názvů čísel napsány přímo číslice (např. číslice 5 je napsána čtyřikrát – viz obr. 7.2(c)).

Ve Stroopově emoční úloze (pro detailnější informace viz William, Mathews, MacLeod, 1996) je úkolem jedince pojmenovat barvu prezentovaného slova (tj. podobně jako v klasickém Stroopově úkolu), které je ale v případě inkongruentní podmínky tzv. emočně valenční. Ve většině studií se užívá slov s negativním emočním nábojem (např. „vražda“, „násilí“, „nebezpečí“). Ten způsobuje interferenci a prodlužuje reakční čas jedince (ibid.; Whalen et al., 1998). Pomocí Stroopova emočního úkolu bývá zkoumána aktivace jednotlivých mozkových oblastí při řešení úloh obsahujících emoční valenci, resp. konflikt⁵. Používán je také ke zjišťování odlišností v pozornostních procesech u klinické populace

⁵ Bush, Luu, Posner (2000) uvádějí přehled výzkumů, ve kterých byla při řešení různých úloh obsahujících emoční valenci (včetně Stroopovy emočně-sčítací úlohy) zjištěna aktivace rostralní části ACC – na rozdíl od aktivace dorzální části ACC při řešení emočně neutrálních kognitivních úkolů.

– zejména u jedinců s úzkostnými a afektivními poruchami – ve srovnání s populací neklinickou (ibid.).

Tato kapitola obsahovala přehled běžně používaných modifikací postupu administrace Stroopova úkolu a různých variant interferenčních úkolu, jejichž vznik je inspirován klasickým Stroopovým úkolem. Standardní procedura administrace úkolu v současnosti neexistuje, a tak výzkumníci i kliničtí pracovníci sahají po různých verzích testu lišících se od sebe navzájem např. počtem použitých barev anebo způsobem hodnocení výkonu. Počítačová prezentace podnětů, často využívaná v rámci experimentálních studií, otevřela cestu ke mnoha manipulacím administrativní procedurou i druhem podnětů k navození interferenčního účinku.

8. Psychometrické vlastnosti testu

8.1. Reliabilita

Navzdory různým verzím používaným v klinické praxi i ve výzkumu je Stroopův test obecně charakterizován vysokou reliabilitou měření (Jensen, 1965 dle Jensen, Rohwer, 1966; Golden, 1975; Franzen et al., 1987 dle Strauss, Sherman, Spreen, 2006; Salinsky et al., 2001). Následující text je založen především na výsledcích studií, v rámci kterých byla použita stejná verze testu jako v manuálu Golden a Freshwaterové (1998/2002), ze kterého diplomová práce vychází.

Test-retestová korelace

V několika studiích byla reliabilita tzv. Goldenovy verze Stroopova testu v čase zkoumána pomocí test-retestové korelace s intervalem mezi prvním a druhým měřením pohybujícím se od jedné minuty až do dvou dvou týdnů (Golden, Freshwater, 1998/2002; Strauss, Sherman, Spreen, 2006). V průměru jednotýdenní interval měl u 436 účastníků Jensenovy (1965 dle Jensen, Rohwer, 1966) studie za následek test-retestové korelace mezi hrubými skóre subtestů o hodnotách 0,88, 0,79 a 0,71 (v pořadí subtestů S, B, BS – pro podrobnější informace o podobě subtestů viz kapitolu 9). Autor také zjistil, že délka intervalu v rozmezí od několika minut do jednoho týdne neměla znatelný vliv na velikost měřené test-retestové reliability testu (ibid.). Při skupinové administraci testu zjistil Golden (1975) na vzorku 450 studentů středních a vysokých škol u retestu v rámci jednoho sezení (tj. pravděpodobně po několika minutách – přesný čas není ve studii uveden) korelaci mezi prvním a druhým hrubým skóre v jednotlivých subtestech 0,89, 0,84 a 0,73 (znovu v pořadí subtestů S, B, BS). U individuální formy administrace na vzorku 30 studentů pak hodnoty korelací činily 0,86, 0,82 a 0,83 (ibid.). Franzen et al. (1987 dle Strauss, Sherman, Spreen, 2006) zjistili u 62 zdravých jedinců (interval mezi prvním

a druhým měřením byl jeden, resp. dva týdny) test-retestovou korelaci 0,83 (*S*), 0,74 (*B*) a 0,67 (*BS*).

Efekt nácviku

Výsledky studií zabývající se účinkem nácviku u Stroopova testu nejsou jednoznační (Lezak et al., 2004). Zatímco výsledky některých výzkumů svědčí o signifikantním nárůstu dosažených skóre při druhé anebo i při třetí administraci testu (Connor et al., 1988 dle Lezak et al., 2004), v dalších studiích nebyl takový nárůst zjištěn. Role efektu nácviku je pravděpodobně závislá také na verzi Stroopova testu, která je v rámci daného výzkumu použita. Ve Stroopově (1935) původní studii se výkon probandů po osmi opakováních zlepšil zejména v interferenčním subtestu – na rozdíl od subtestu čtení slov, kde měl nácvik relativně nejmenší účinek na dosažené skóre. Dikmenová et al. (1999) zjistili u zdravých participantů při použití původní Stroopovy (1935) verze testu signifikantní zkrácení doby pojmenování barev inkongruentních slov už při druhé administraci interferenčního subtestu. Při použití verze testu, která byla pravděpodobně totožná s verzí Goldenova a Freshwaterové (1998/2002), byl výrazný efekt nácviku u interferenčního subtestu zjištěn po každé z prvních čtyř administrací testu (Beglinger et al., 2005). Ve studii Jensena (1965 dle Jensen, Rohwer, 1966) došlo u účastníků po deseti administracích testu celkově k 23-procentnímu zlepšení v subtestu B a k 15-procentnímu zlepšení v subtestu S.

Ekvivalence

Navzdory několika méně či více úspěšným pokusům o vytvoření alternativní formy Stroopova testu dnes převážná většina examinátorů v klinické praxi i ve výzkumné sféře používá k prvnímu i opakovanému testování totožný soubor podnětových materiálů (Strauss, Sherman, Spreen, 2006). Stroop (1935) vytvořil alternativní formu testu tím, že obrátil pořadí položek v každém subtestu, nikdy však nezjišťoval korelaci mezi skóre v těchto dvou verzích testu. Jensen a Rohwer (1966) citují studii Smitha a Borga z roku 1964, kterých snaha o vytvoření paralelní verze testu nahrazením původních barev černou, šedou a bílou barvou, skončila kvůli nízkému interferenčnímu efektu a nesignifikantní korelaci mezi skóre v těchto dvou formách neúspěchem.

8.2. Validita

Důkazy založené na obsahu testu

Chafetz a Matthews (2004) zjistili vysokou pozitivní korelaci mezi výkonem v jednotlivých subtestech Stroopova testu (verze Goldenova a Freshwaterové, 1998/2002), a to u zdravé populace 38 vysokoškolských studentů i u dospělé klinické populace 67 pacientů s různými neuropsychologickými poruchami. Tento výsledek poukazuje na to, že subtesty měří podobné, i když ne úplně identické kognitivní funkce (Strauss, Sherman, Spreen, 2006).

Konvergentní důkazy

Interferenční skóre Stroopova testu koreluje na střední úrovni s některými skóre v jiných testech pozornosti, např. s vynecháním reakce na podnět u testů CPT (*Continuous Performance Test*) a PASAT (*The Paced Auditory Serial Addition Test*) (Weinstein et al., 1999 a MacLeod, Prior, 1996 dle Strauss, Sherman, Spreen, 2006). Interferenční skóre v podobné míře souvisí také s některými ukazateli inhibice prepotentní odpovědi – s tzv. stop-signál úkolem (*stop-signal task*) (Friedman et al., 2006; May, Hasher, 1998) a s antisakádovým úkolem (*antisaccade task*) (Friedman et al., 2006). Na řešení Stroopova testu se do velké míry podílí také funkce pracovní paměti (Kane, Engle, 2003). Anstey et al. (2002) zjistili u starších zdravých jedinců pozitivní korelaci ($r = 0,45$) mezi skóre v interferenčním subtestu a výkonem v setech B a C Ravenových progresivních matic, které jsou považované za ukazatel fluidní neverbální inteligence.

Výsledek Stroopova testu dále souvisí s výkonem v sub/testech zjišťujících rychlost zpracování informací, např. v subtestu Doplňování symbolů z WAIS-R (Graf et al., 1995 dle Strauss, Sherman, Spreen, 2006), ve Verbální fluenci (Boone et al., 1998), či v Testu cesty - část A (Bondi et al., 2002). Korelace interferenčního subtestu s výkonem ve Verbální fluenci (Boone et al., 1998) svědčí o roli sémantického systému při řešení Stroopova úkolu. Tvzení o této souvislosti je také podpořeno zjištěnou korelací mezi interferenčním subtestem a Bostonským testem jmenování (Bondi et al., 2002).

Vztah mezi testem a kritériem: souběžné studie

V metaanalýze Homackové a Ricciové (2004) bylo zjištěno, že v analyzovaných výzkumech byly výsledky Stroopova testu (různé verze) ve skupině dětí a adolescentů s ADHD konzistentně slabší než ve skupině jedinců bez klinické diagnózy. Toto zjištění se týká vážených skóre v každém ze subtestů (S, B, BS) i váženého interferenčního skóre. Ve zkoumaných studiích však jednotlivá testová skóre nedokázala konzistentně odlišit skupinu dětí a adolescentů s ADHD od skupin dětí a adolescentů s jinými klinickými diagnózami (např. s úzkostnou poruchou anebo s Tourettovým syndromem). Tato zjištění svědčí jednak o tom, že horší výkon ve Stroopově testu může naznačovat přítomnost neurologické poruchy související s narušenou integritou čelních laloků, ale také o tom, že výsledky Stroopova testu nemůžou být použity jako jediný podklad k diagnostice poruchy ADHD.

Více informací o souvislostech mezi výsledky Stroopova testu a různými diagnostickými kategoriemi je uvedeno také v kapitole 12, jež představuje širší přehled výzkumů Stroopova efektu na klinické populaci.

9. Administrace testu

Popis administrace testu vychází z manuálu ke Stroopovu testu od Goldeny a Freshwaterové (1998/2002, s. 4-5) a z převážné části představuje jeho překlad do češtiny. Všechny instrukce uváděné jako citace v rámci této kapitoly byly z manuálu přeloženy do češtiny autorkou diplomové práce a následně zpětně přeloženy do angličtiny (Bc. Danica Babicová) pro účely srovnání překladů. Český překlad instrukcí se na základě tohoto srovnání jeví jako přijatelný. Původní texty v angličtině, překlady do češtiny a zpětné překlady do angličtiny jsou uvedeny v příloze II¹.

Test se skládá ze tří subtestů – tří stránek formátu A4: ze stránky se slovy (S), stránky s barvami (B) a ze stránky s barevnými slovy (BS). Stránky S, B a BS lze najít v příloze I². Každá stránka obsahuje 100 položek uspořádaných v pěti sloupcích po dvaceti položkách, vytištěných na bílém pozadí. Jednotlivé stránky se administrují v pořadí S, B, BS.

9.1. Pomůcky

1. podnětový materiál (stránky S, B a BS)
2. stopky
3. záznamový arch
4. psací potřeby

¹ K této verzi diplomové práce nejsou z důvodu ochrany autorských prav přílohy I a II přiloženy. Pro více informací se obraťte na autorku diplomové práce, a to nejlépe e-mailem na lubka.kriva@gmail.com.

² Viz předcházející poznámku pod čarou.

9.2. Popis testových stránek

Stránka se slovy (S)

Stránka S je tvořena slovy „ČERVENÁ“, „ZELENÁ“ a „MODRÁ“ vytištěnými černým inkoustem. Slova jsou seřazena v náhodném pořadí tak, aby v rámci sloupce po sobě nenásledovala dvě stejná slova.

Stránka s barvami (B)

Stránka B sestává z položek „XXXX“ vytištěných buď v červené, zelené, anebo v modré barvě. Žádná z barev není v rámci sloupců použita dvakrát po sobě a neodpovídá pozici slova označujícího tuto barvu na stránce S. Pokud je např. na stránce S jako třináctá v pořadí uvedena položka „ČERVENÁ“, na stránce B nesmí být na třinácté pozici použit červený inkoust.

Stránka s barevnými slovy (BS)

Na stránce BS se nacházejí slova ze stránky S (ve stejném pořadí) vytištěná v barvách ze stránky B (ve stejném pořadí). Jednotlivé položky tedy vznikly spojením odpovídajících položek z předcházejících dvou stránek: první položka ze stránky S je vytištěna ve stejné barvě jako první položka ze stránky B, a vytváří tak první položku na stránce BS. Žádná položka není vytištěna v barvě odpovídající významu příslušného slova.

9.3. Individuální administrace

V případě individuální administrace jsou všechny tři stránky testu položeny přímo před klienta tak, aby byla viditelná vždy jenom jedna ze stránek – jako první stránka S, pak B a nakonec BS. Podnětový materiál by měl být umístěn v horizontální poloze na hladkém rovném povrchu, ze kterého jej klient v průběhu testování nesmí zvedat. Klient může pootočit stránku buď doprava anebo doleva, ale nanejvýš o 45 stupňů. Stránka BS musí být řešena při stejném pootočení jako stránka B. Pokud tedy klient řeší stránku B pootočenou o několik stupňů, měl by stránku BS pootočit o stejný počet stupňů ve stejném směru. Po celou dobu testování musí být viditelná celá plocha řešené stránky, žádná její část nesmí být zakryta.

Instrukce pro stránku S

Po tom, co je před klienta položen podnětový materiál se stránkou S navrchu, následuje instrukce:

Tento test zjišťuje, jak rychle dokážete číst slova na této stránce. Když řeknu „začněte“, Vaším úkolem bude číst slova po sloupcích. Začněte prvním sloupcem (ukážte na sloupec na levé straně) a až ho dokončíte (sjed'te prstem po levém sloupci), bez přerušení pokračujte dalšími sloupci v pořadí (sjed'te prstem shora dolů po druhém sloupci, pak po třetím, čtvrtém a pátém). Pokud přečtete slova ve všech sloupcích dříve, než řeknu „stop“, vraťte se k prvnímu sloupci a pokračujte znovu od začátku (ukážte na první sloupec). Nepřestávejte číst, dokud Vám neřeknu „stop“, a slova čtete nahlas a co nejrychleji. Pokud uděláte chybu, řeknu „ne“. Napravte chybu a bez přerušení pokračujte ve čtení. Máte nějaké dotazy?

(Golden, Freshwater, 1998/2002, s. 4, tučné písmo původní)

Instrukce může být několikrát zopakována anebo parafrázována a to až do momentu, kdy klient pochopí, co je jeho úkolem. Následně začíná samotné testování instrukcí: „**Jste připraven/a? ... Začněte.**“ (ibid., tučné písmo původní). Když klient vysloví svou první odpověď (nezáleží na její správnosti), začněte měřit čas. Po 45 vteřinách řekněte:

Stop. Zakroužkujte položku, u které jste skončil/a. Pokud jste dokončil/a celou stránku a pokračoval/a znovu od začátku, vedle kroužku napište jedničku. Přejděte na další stránku.

(ibid., tučné písmo původní)

Instrukce pro stránku B

Instrukce pro stránku B jsou shodné s instrukcemi pro stránku S, kromě první věty, která zní: „**Tento test zjišťuje, jak rychle dokážete pojmenovávat barvy na této stránce.**“ (ibid., tučné písmo původní). Pokud klient rozumí pokynům ke stránce S, zbylé instrukce mohou být uvedeny velmi stručně: „**Tuto stránku budete řešit stejným způsobem jako stránku předešlou. Začněte prvním sloupcem a čtete**

slova nahlas a co nejrychleji.“ (ibid., tučné písmo původní). Pokud má klient obtíže porozumět instrukcím, měly by být zopakovány v celém rozsahu. Stejně jako při předešlém subtestu má klient na řešení stránky časový limit 45 vteřin.

Instrukce pro stránku BS

Na začátku subtestu BS by měly být použity následující instrukce:

Tato stránka je podobná stránce, kterou jste právě dokončil/a. Chtěl/a bych po Vás, abyste u každé položky pojmenoval/a barvu inkoustu, kterou jsou slova vytištěna a přitom ignoroval/a samotné slovo. (Ukažte na první položku v prvním sloupci.) Co byste, například, řekl/a na první položku?

(Golden, Freshwater, 1998/2002, s. 4-5, tučné písmo původní)

Pokud klient uvede správnou odpověď, pokračujte dalšími pokyny. Pokud je však jeho odpověď nesprávná, řekněte:

Ne. Řekl/a jste slovo, které je zde napsáno. Chtěl/a bych po Vás, abyste uvedl/a barvu inkoustu, kterým je slovo vytištěno. (Ukažte na stejnou položku.) Jak byste teď odpověděl/a na tuto položku? Správně. (Ukažte na druhou položku.) A jaká by byla odpověď na tuto položku?

(ibid., tučné písmo původní)

Pokud je odpověď správná, pokračujte dál. Pokud je nesprávná, opakujte stejné pokyny znovu, až dokud je klient nepochopí, anebo dokud není jasné, že v testu nelze pokračovat. Další instrukce je následovná:

Správně. Celou stránku budete řešit podobně jako ty předešlé, začnete prvním sloupcem (ukazte) a budete pokračovat dalšími, až dokud neřeknu „stop“. Nezapomeňte, že pokud uděláte chybu, jenom ji napravte a pokračujte dál. Máte nějaké dotazy?

(ibid., tučné písmo původní)

Podobně jako u předešlých stránek mohou být instrukce podle potřeby opakovány anebo parafrázovány vícekrát. „**Takže začněte.**“ (ibid., tučné písmo původní). Stopněte 45 vteřin a pak řekněte: „**Stop. Zakroužkujte položku, u které jste skončil/a.**“ (ibid., tučné písmo původní).

9.4. Skupinová administrace

Skupinová administrace testu je téměř totožná s administrací individuální, kromě slova „**nahlas**“, uvedeného v pokynech, které by mělo být nahrazeno slovem „**pro sebe**“. Před administrací každé stránky by měly být poskytnuty podrobné instrukce, které by měly zaručit, že každý z klientů anebo účastníků výzkumu je pochopí. Test by měl být skupinově administrován jenom jedincům, kteří nepotřebují speciální pomoc – např. vysokoškolským studentům, starším dětem anebo dospělým lidem v rámci výzkumného projektu. V případě jedinců s vážnějšími poruchami anebo poškozeními (např. se schizofrenií anebo poraněním mozku) by měla být vždy volena individuální administrace.

9.5. Opakovaná administrace testu

K opakované administraci kteréhokoliv ze subtestů může být přistoupeno z několika důvodů. Pokud klient u některé stránky váhá a do tří vteřin neodpoví na první položku, řekněte: „**Stop. Porozuměl/a jste instrukcím?**“ (Golden, Freshwater, 1998/2002, s. 5, tučné písmo původní). Po zopakování pokynů začne klient řešit subtest znovu od začátku. Pokud se však zdá, že své odpovědi neudává v co nejrychlejším tempu, řekněte: „**Stop. Pamatujte, že slova anebo názvy barev máte říkat co nejrychleji. Začneme znovu od začátku a řešte úkol co nejrychleji.**“ (ibid., tučné písmo původní).

U všech subtestů má klient povoleno ukazovat prstem na příslušnou položku, u stránky BS se však občas stane, že si ji kromě jednoho písmena zakryje celou, a zabrání tak zpracování významu slova. V takovém případě by měl být klient upozorněn následujícím způsobem:

Stop. Pokud chcete, můžete na slova ukazovat prstem, ale nesmíte žádnou položku anebo písmeno zakrývat. Začneme znovu, ale pamatujte, že žádnou z položek anebo písmen nesmíte zakrývat.

(ibid., tučné písmo původní)

K okamžitému přerušení a opětovné administraci subtestu by mělo být přikročeno i v případě nedodržení dalších pravidel testování – při pootočení stránky o více než 45 stupňů, při rozdílném pootočení stránky BS vůči stránce B, při zvednutí stránky z podložky anebo při nepochopení úkolu (např. čtení slov místo jmenování barev na stránce BS).

Pokud celkový vzorec výsledků Stroopova testu připomíná patologický výkon, klientovi by opakovaně měly být zadány všechny subtesty. U jedinců, kteří mají problémy s řešením testu, se výsledek s největší pravděpodobností potvrdí, kdežto výkon v testu u jedinců zdravých bude napodruhé blíž normě. Stroopův test by tedy měl být opakovaně administrován v následujících případech:

- hrubé skóre v subtestu B (B) je stejné anebo vyšší než hrubé skóre v subtestu S (S),
- hrubé skóre v subtestu BS (BS) je stejné anebo vyšší než S anebo B ,
- BS je nižší než 20,
- examinátor shledá skóre z jiných důvodů nedůvěryhodným.

Opakované zadání celého testu by obecně nemělo představovat problém – skóre zdravých jedinců se při retestu obvykle zvýší a výkon jedinců s organickou poruchou se změní jen nepatrně anebo vůbec. Pokud je dosažené skóre v testu v rámci experimentálních studií korelováno se skóre v kognitivních anebo osobnostních testech, mezi výsledkem v prvním a druhém testování obvykle neexistuje rozdíl. V takovém případě by však měl být shodně používán soubor výsledků jednotlivých subtestů dosažených buď při prvním, anebo při druhém testování.

10. Skórování testu

Kromě podkapitoly 10.3 vychází popis skórování testu z manuálu k testu od Goldeny a Freshwaterové (1998/2002, s. 5-7).

10.1. Výpočet hrubých skóre

Ve Stroopově testu se získávají tři základní hrubá skóre. Hrubé skóre v subtestu S (S) představuje počet správných odpovědí na položky ze stránky S uvedených v časovém limitu 45 vteřin. Podobně hrubé skóre v subtestu B (B) představuje počet vyřešených položek v subtestu B a hrubé skóre v subtestu BS (BS) počet správně zodpovězených položek v subtestu BS, vše v daném časovém limitu. Chybné odpovědi se nezapočítávají, jejich vliv se však projeví ve snížení hrubého skóre v daném subtestu, protože po jedinci se žádá, aby své chyby opravoval.

Interferenční skóre

Pro zjištění míry interference na základě hrubých skóre v subtestech S, B a BS bylo navrženo více různých výpočtových metod (viz např. kapitolu 10.3). Pro svou relativní stabilitu při aplikaci na klinickou populaci je v manuálu (Golden, Freshwater, 1998/2002) interferenční skóre odvozeno z hrubého skóre v subtestu BS a z tzv. očekávaného skóre v tomtéž subtestu (BS'). Míru interference (IF) vyjadřuje rozdíl mezi těmito dvěma hodnotami, tedy:

$$IF = BS - BS' \quad (10.1)$$

Očekávané skóre v subtestu BS (BS') lze vypočítat buď pomocí regresního vzorce, kterým je odvozeno ze skóre S anebo B , anebo na základě teoretického modelu navrženého Goldenem (1978 dle Golden, Freshwater, 1998/2002). Jelikož vzájemná korelace mezi

těmito dvěma metodami je 0,96, pro relativní snadnost výpočtu je zde představen Goldenův teoretický model (Golden, Freshwater, 1998/2002).

Model je založen na předpokladu, že čas potřebný k zodpovězení jedné položky v subtestu BS představuje součet doby potřebné na přečtení jednoho slova na stránce S a reakčního času na pojmenování jedné barvy na stránce B (ale viz také kapitulu 10.3). Autoři modelu se tedy domnívají, že jedinec teoreticky nedokáže potlačit čtení slova v subtestu BS a jmenovat barvu před tím, než by proces čtení ukončil. Pokud však jedinec bude schopen prepotentní odpověď potlačit, skóre BS bude vyšší než skóre BS' a interferenční hrubé skóre tak bude mít kladnou hodnotu. V opačném případě bude toto skóre záporné. Čím vyšší je hodnota IF , tím lepšího výsledku v subtestu BS jedinec dosáhl. Pro výpočet hodnoty očekávaného skóre v subtestu BS použijeme následující rovnici¹:

$$BS' = \frac{S \cdot B}{S + B} \quad (10.2)$$

10.2. Výpočet standardních skóre

Získaná hrubá skóre (S , B , BS) jsou podle manuálu Goldeny a Freshwaterové (1998/2002) převáděna na vážená a následně na standardní skóre na základě očekávaného výkonu v jednotlivých subtestech podle věku jedince a počtu let strávených vzděláváním se.

Tabulku k určení očekávaného výkonu v jednotlivých subtestech podle věku a vzdělání zde neuvádíme, protože patrně nemusí být vhodná k aplikaci na českou populaci. Po odečtení očekávaného skóre dle věku a vzdělání od hrubého skóre se získá údaj o reziduálním skóre pro jednotlivé subtesty, které lze pomocí příslušné tabulky následně převést na standardní skóre. Tento výpočet standardních skóre je odlišný od výpočtu standardních skóre, který uvádíme v podkapitole 15.2 ve výzkumné části diplomové práce – v našem podkladu k manuálu se hrubá skóre získaná v jednotlivých subtestech podle tabulek s normami převádějí přímo na standardní skóre.

¹ Doby čtení jedné položky v subtestu BS lze podle navrženého modelu vyjádřit výrazem $\frac{45}{\frac{45}{S} + \frac{45}{B}}$, kde $\frac{45}{S}$ vyjadřuje čas potřebný na přečtení jednoho slova na stránce S a $\frac{45}{B}$ dobu jmenování barvy jedné položky na stránce B. Upravením výrazu vzniká výše uvedený vzorec.

Interferenční skóre

Po výpočtu hrubého interferenčního skóre (IF) pomocí rovnic 10.1 a 10.2 se tato hodnota převádí na standardní interferenční skóre. Hrubé interferenční skóre nemusí být převáděno na vážené skóre na základě věku a vzdělání příslušného jedince, protože je odvozeno z hrubých skóre získaných v subtestech S a B. Podle manuálu Goldena a Freshwaterové (1998/2002) je průměrná hodnota hrubého interferenčního skóre 0 ($SD = 10$).

10.3. Kritika metody skórování testu

Metoda skórování testu navržená v manuálu Goldena a Freshwaterové (1998/2002) je kritizována zejména z dvou důvodů. Prvním z nich (např. Mitrushina et al., 2005) je nedostatečné uvedení informací o velikosti a charakteristikách testového souboru, na základě kterého byla stanovena očekávaná skóre v jednotlivých subtestech podle věku a vzdělání. Autoři manuálu sice uvádějí, že testový soubor z předešlé verze testu rozšířili o 300 jedinců ve věku od 15 do 90 let ($M = 38,23$; $SD = 15,42$) s počtem let strávených ve vzdělávání pohybujícím se v rozmezí od dvou do 20 let ($M = 12,04$; $SD = 3,84$) (ibid.), neznáme však např. ani informaci o zastoupení mužů a žen ve vzorku. Bez zakoupení manuálu publikovaného v roce 1978 nelze zjistit ani rozsah původního, a tedy ani aktuálního, souboru.

Druhým terčem kritiky je navržený teoretický model, který autoři (Golden, Freshwater, 1998/2002) používají k výpočtu očekávaného hrubého skóre v subtestu BS (BS') a následně i ke stanovení hrubého interferenčního skóre (IF) – viz kapitolu 10.1. Chafetz a Matthews (2004) vytýkají modelu základní předpoklad, na kterém je postaven, tedy to, že čas potřebný k zodpovězení jedné položky v subtestu BS představuje součet časů potřebných k přečtení jednoho slova na stránce S a k pojmenování jedné barvy na stránce B. Chafetz a Matthews navrhují místo sčítání reakčních časů postavit výpočet interferenčního skóre raději na předpokladu inhibice čtení slova a následném pojmenování barvy. Hlavním důvodem je to, že tento předpoklad odpovídá současným teoriím a modelům Stroopova efektu založeným na konceptu potlačení (ale viz také kapitolu 5).

Dle navrženého modelu Chafetze a Matthewse (2004) by pak vzorec pro výpočet očekávaného hrubého skóre v subtestu BS vypadal následovně²:

$$BS' = \frac{(216 - S) \cdot B}{(216 - S) + B} \quad (10.3)$$

Interferenční hrubé skóre (tj. $BS - BS'$) vypočtené podle tohoto modelu odráží jedincovu schopnost potlačit čtení slova lépe než výpočet IF představený v manuálu Goldena a Freshwaterové (1998/2002)³. Metoda navržená Chafetzem a Matthewsem (2004) je postavena na komplexní interakci mezi procesy jmenování barev a čtení slov. Při nízkých hodnotách S závisí interferenční skóre především na výkonu v subtestu B: se zvyšujícím se skóre B se zvyšuje i očekávaná hodnota BS' (a zároveň se snižuje IF). Naopak, čím vyšší skóre dosáhne jedinec v subtestu S, tím vyšší (a tedy „lepší“) bude jeho interferenční skóre.

Způsob výpočtu interferenčního skóre navržený Chafetzem a Matthewsem (2004) byl podpořen výsledky simulací i daty z empirického testování. Podle autorů model zároveň odráží změny v míře interference spojené s ontogenetickým vývojem (tj. se zráním a postupným poklesem kognitivních kapacit) a citlivěji rozlišuje mezi výkonem klinické a neklinické populace (na rozdíl od výpočtu uvedeného v manuálu).

² Další podrobnosti o teoretickém zázemí nově navrženého výpočtu očekávaného hrubého skóre v testu BS a interferenčního skóre, jako i o procesu simulace a testování modelu na datech z klinických souborů z dříve realizovaných výzkumů, nalezne čtenář v původní studii.

³ Tento rozdíl autoři (Chafetz, Matthews, 2004) ilustrují na příkladu člověka s dyslexií na jedné straně a zdatného čtenáře na straně druhé. Předpokládejme, že jedinec s dyslexií dosáhne výrazně nižšího skóre v subtestu S než zdatný čtenář, ale porovnatelné skóre v obou dalších subtestech (B i BS). Zatímco podle modelu popsaného v manuálu Stroopova testu (Golden, Freshwater, 1998/2002) dosáhne vyššího hrubého interferenčního skóre (a tedy i lepšího výkonu) člověk s dyslexií, podle výpočtu navrženého Chafetzem a Matthewsem (2004) tomu bude opačně a lepšího výsledku dosáhne zdatný čtenář. Je zřejmé, že zkušený čtenář musí vynaložit více úsilí k potlačení prepotentní odpovědi (čtení slova) než jedinec s dyslexií, a proto by jeho výsledné interferenční skóre mělo tuto snahu odrážet (a tedy být vyšší než u člověka s dyslexií).

11. Demografické charakteristiky ovlivňující výkon v testu

11.1. Pohlaví

Závěry ze studií zabývajících se rozdíly ve výkonu ve Stroopově testu mezi muži a ženami nejsou jednoznačné. Skupina 71 vysokoškolských studentek dosáhla ve Stroopově (1935) druhém experimentu statisticky signifikantně rychlejšího výkonu v pojmenování barev vytištěných čtverců než skupina 29 studentů-mužů. Ve stejném experimentu pojmenovávaly ženy rychleji i barvy slov označujících odlišnou barvu, tento rozdíl však nebyl statisticky významný. Stroop (1935) připisuje odlišnost ve výkonu v testu větší praxi a zájmu o jmenování barev u žen než mužů.

Mitrushina et al. (2005) uvádějí přehled několika studií, ve kterých byly zjištěny signifikantní rozdíly mezi muži a ženami (např. Moering et al., 2004) v různých subtestech Stroopova testu – v některých případech ve prospěch mužů, v jiných ve prospěch žen. Při skupinové administraci testu dosáhla skupina 117 vysokoškolských studentek Goldenovy studie (1974) statisticky významně vyšší skóre v interferenčním subtestu než skupina 102 studentů. V ostatních subtestech ani v míře výsledné interference rozdíl mezi těmito skupinami zjištěn nebyl. V míře interference obecně nebývají zjištěny rozdíly ve výkonu mezi muži a ženami (MacLeod, 1991).

V normativní studii zaměřené na populaci starší 55 let nebyly zjištěny žádné rozdíly ve výkonu ve Stroopově testu mezi muži a ženami (Ivnik et al., 1996 dle Lezak et al., 2004). Podobný výsledek (tj. žádný rozdíl mezi muži a ženami) ukázala i studie Swerdlowa et al. (1995) na vzorku 72 probandů. Ve výzkumu Van der Elste et al. (2006) řešily ženy všechny subtesty statisticky signifikantně rychleji než muži, ale v počtu chyb se tyto dvě skupiny od sebe nelišily.

11.2. Věk

Výzkumy zaměřené na ověření závislosti výkonu ve Stroopově testu na věku jedinců poskytují konzistentnější výsledky. V dospělé populaci dochází s přibývajícím věkem ke zpomalení procesu pojmenování barev a k nárůstu interferenčního efektu (Strauss, Sherman, Spreen, 2006). Pokles výkonu ve Stroopově testu související s věkem jedinců potvrzují např. studie Daigneaultové, Brauna a Whitakera (1992), Swerdlowa et al. (1995), Barbarotta et al. (1998), Ansteyové et al. (2002), Moeringa et al. (2004) anebo Van der Elste et al. (2006).

Ve srovnání s ostatními subtesty se účinek věku nejvýrazněji projevuje na výkonu v interferenčním subtestu (Daigneault, Braun, Whitaker, 1992). Počet chyb v interferenčním subtestu a míra interference byly ovlivněny věkem probandů zejména ve skupině osob s nižším vzděláním (Van der Elst et al., 2006).

U dětí se v době, kdy se začínají učit číst, pohybuje interference na minimální míře, ale společně se zlepšující se plynulostí jejich čtení se tato míra zvyšuje (Strauss, Sherman, Spreen, 2006). Ve věku kolem 13 let dosahují podobné úrovně interference jako dospělí jedinci (Delis et al., 2001 dle Strauss, Sherman, Spreen, 2006). MacLeod (1991) na základě přehledu výzkumů uzavírá, že míra interference začíná po svém poklesu během mladosti a dospělosti znovu stoupat kolem 60. roku života člověka. K poklesu výkonu ve Stroopově testu však pravděpodobně dochází už dříve: ve srovnání se skupinou 70 osob ve věku od 20 do 35 let dosáhla skupina 58 jedinců mezi 45 a 65 lety signifikantně horšího výkonu zejména v interferenčním subtestu (Daigneault, Braun, Whitaker, 1992).

Určitou část variability výkonu ve Stroopově testu korelující s věkem lze připsat individuálním rozdílům ve zrakových schopnostech (van Boxtel et al., 2001; Anstey et al., 2002). Na základě experimentu s 90 participanty ve věku od 60 do 87 let zjistili Ansteyová et al. (2002), že zhoršený výkon souvisí s menší ostrostí vidění a oslabenou schopností rozeznávat barvy. Tímto závěrem tak oponují všeobecné interpretaci poklesu výkonu v testu ve starším věku jako zhoršení exekutivního fungování jedinců. Ve studii van Boxelta et al. (2001) úroveň zrakových funkcí vysvětlovala až 50 procent variance výkonu ve Stroopově testu související s věkem.

11.3. Vzdělání a IQ

Jedinci s vyšším dosaženým vzděláním podávají obecně lepší výkon ve Stroopově testu než osoby se vzděláním nižším (Barbarotto et al., 1998; van Boxtel et al., 2001; Moering et al., 2004; Lucas et al., 2005; Van der Elst et al., 2006). V některých studiích (např. Trenerry et al., 1989 dle Mitrushina et al., 2005) však nebyl nalezen signifikantní rozdíl v dosažených skóre v testu mezi jednotlivými vzdělanostními skupinami.

Výkon ve Stroopově testu však pravděpodobně silněji souvisí s výkonem v inteligenčních testech než s dosaženým vzděláním (Steinberg et al., 2005). IQ koreluje s dosaženými skóre v každém ze tří subtestů ve verzi testu totožné s verzí Golden a Freshwaterové (1998/2002), nejvíc však s výkonem v posledním, interferenčním subtestu. Daniel (1968 dle Daniel, 1983) zjistil na vzorku 65 hospodářských pracovníků statisticky signifikantní pozitivní korelace mezi výkonem v subtestu jmenování barev čtverců a následujícími testy inteligence: Army alfa, Orientační zkouška a Názorové řady. Skóre v interferenčním subtestu korelovalo se skóre v Názorových řadách.

11.4. Bilingvismus

Rozdílem ve výkonu ve Stroopově testu mezi bilingvními a monolingvními jedinci se zabývala studie Rosselliové et al. (2002). Skupina 71 španělsko-anglických bilingvních vysokoškolských studentů byla srovnávána se skupinami 40 anglicky mluvících a 11 španělsky mluvících monolingvních studentů. V rámci experimentu byla použita stejná verze Stroopova testu jako je verze Golden a Freshwaterové (1998/2002), namísto počtu správně vyřešených položek v daném časovém limitu však byl zaznamenáván počet chyb i čas potřebný k vyřešení všech (100) položek na stránce daného subtestu. Pro potřeby výzkumu byla vytvořena verze posledního subtestu (BS), ve které byly stimuly prezentovány v jednom z jazyků, ale probandi měli odpovídat ve druhém jazyku.

Bilingvní probandi odpovídali na podněty celkově pomaleji než monolingvní jedinci, rozdíl mezi skupinami byl však statisticky signifikantní jenom v případě subtestu B – pojmenování barev řetězců „XXXX“ –, a to pokud byl řešen v jazyku, kterým bilingvní probandi mluvili slaběji. Rozdíl v míře interference mezi bilingvní skupinou a dvěma monolingvními skupinami při administraci standardní verze subtestu BS nebyl nalezen.

Bilingvní jedinci s vyrovnanou úrovní ovládní obou jazyků dosáhli stejného výsledku při administraci testu v angličtině i ve španělštině. Bilingvní studenti, kteří však mluvili jedním z jazyků komparativně lépe než druhým, dosáhli lepšího výkonu právě v tomto silnějším jazyku.

12. Klinická interpretace nálezu

V oblasti neuropsychologické diagnostiky je Stroopův test pokládán za ukazatel exekutivního fungování (Mitrushina et al., 2005), výběrové pozornosti a kognitivní flexibility jedince (Strauss, Sherman, Spreen, 2006). Zjišťuje funkci a efektivnost kognitivní kontroly, která je potřebná k posílení neobvyklé odpovědi na úkor odpovědi obvyklé, naučené, a také k dalšímu pokračování v tomto postupu (ibid.). Je považován za indikátor deficitu pozornostních funkcí (MacLeod, MacDonald, 2000). Lezaková et al. (2004) pokládají Stroopův test zejména za ukazatel efektivity koncentrace pozornosti a zařazují jej mezi testy pracovní paměti. Test vypovídá i o rychlosti informačního zpracování (Boone et al., 1998).

Skóre v subtestu čtení slov odráží dovednost číst a slabší výkon v něm tak může naznačovat motoricko-řečové problémy či slabé řečové dovednosti jako následek vývojové poruchy učení anebo nedostatku příležitostí učit se čtení (Golden, Freshwater, 1998/2002). Slabší výsledek se též objevuje u jedinců, kteří subtest řeší v jiném než ve svém rodném jazyku (ibid.).

Nízké skóre v subtestu pojmenování barev ve spojení s normálním skóre v subtestu čtení slov může naznačovat barvoslepost či neschopnost pojmenování barev při zachované schopnosti jejich rozpoznání. Tento subtest někdy vyvolává u jedinců s psychiatrickou diagnózou místo kognitivní reakce reakci emoční, což také může vést ke zhoršenému výkonu (ibid.). Nízké skóre v testu čtení i pojmenování barev svědčí o nízkém IQ, anebo o poruše řeči. Pokud se IQ pohybuje v normě, tento výsledek naznačuje nízkou motivaci testovaného anebo simulaci (ibid.).

Slabší výkon v posledním, interferenčním subtestu svědčí o vysokém stupni interference a objevuje se u jedinců, kteří jsou emočně zmatení, ať už vlivem aktuální situace anebo osobnostní patologie (ibid.). Obzvlášť pomalé anebo váhavé řešení subtestu taktéž často souvisí s problémy s koncentrací pozornosti, např. v podobě zhoršené schopnosti odolat distrakčním podnětům (Lezak et al., 2004). Žáci prvního až třetího ročníku základní školy

anebo starší děti s vývojovými poruchami učení mají obvykle lepší skóre v tomto subtestu, protože prezentovaná slova jsou pro ně méně rušivá než pro jedince, kteří čtou plynule (Golden, Freshwater, 1998/2002).

Stroopův test je poměrně citlivý na následky poranění hlavy a mozku (Lezak et al., 2004) a zejména osoby s dysfunkcemi frontálního systému mozku v něm podávají slabý výkon (např. Perret, 1974). Jedinci, kteří utrpěli zavřené poranění hlavy a byli považováni za zotavené, řešili test i pět měsíců po úrazu pomaleji než jedinci zdraví (Stuss et al., 1985). Na druhé straně, osoby v chronickém stádiu dva až pět let po zavřeném úrazu hlavy řešili interferenční subtest stejně dobře jako jedinci z kontrolní skupiny (Spikman, Deelman, van Zomeren, 2000). Golden a Freshwaterová (1998/2002) upozorňují na to, že normální skóre ve všech subtestech nedokáže s naprostou jistotou vyloučit poškození mozku – zejména v případě zotavení se po lehkém poranění mozku.

Zhoršený výkon v interferenční části Stroopova testu naznačuje prefrontální mozkovou patologii (ibid.), i když slabý výkon může souviset i se současným výskytem afázie (Mitrushina et al., 2005). Dle Perreta (1974) se objevuje u jedinců s difúzní lézí frontálního laloku, a to zejména levého. Stuss et al. (2001) však u pacientů s fokální lézí levého frontálního laloku nezjistili zhoršený výkon v interferenčním subtestu. Ten se v podobě větší chybovosti a pomalejších odpovědí projevil jenom u pacientů s bilaterálním poškozením horních a mediálních oblastí frontálního laloku. Poškození levého dorzolaterálního frontálního laloku vedlo ke slabšímu výkonu jenom v subtestu pojmenování barev. Poškození pravé mozkové hemisféry se někdy může projevit nízkým skóre v interferenčním subtestu a subtestu pojmenování barev znaků, resp. nesmyslných slov ve spojení s normálním výkonem v subtestu čtení, což svědčí o neschopnosti klasifikovat barvy (Golden, Freshwater, 1998/2002).

Nápadně zpomalené a chybné reakce v subtestu pojmenování barev inkongruentních slov podávají pacienti s lehkou a středně těžkou Alzheimerovou nemocí (Bondi et al., 2002; Amieva et al., 2004). V pozdějších stádiích nemoci je však interferenční efekt již sotva rozpoznatelný, protože výkon ve všech subtestech je výrazně narušen (Lezak et al., 2004). Slabý výkon v celém testu podávají i pacienti s frontotemporální lobární degenerací (Pachana et al., 1996 dle Mitrushina et al., 2005).

Zobrazovací studie jasně poukazují na souvislost mezi výkonem v interferenčním subtestu a aktivací předního cingulárního gyru (Pardo et al., 1990; Carter, Mintun, Cohen, 1995). Jak jsme již popsali výše v kapitole 4, role ACC pravděpodobně tkví v zaznamenání rozporu mezi prezentovaným slovem a jeho barvou (Botvinick et al., 2001; Kerns et al., 2004; Carter, van Veen, 2007).

Zhoršený výkon v testu lze očekávat i u jedinců s poruchou pozornosti spojenou s hyperaktivitou (ADHD), a to jednak u dospělých (pro přehled viz Woods, Lovejoy, Ball, 2002 anebo Lansbergen, Kenemans, van Engeland, 2007), ale i u dětí a adolescentů (ibid.; Seidman et al., 1997). Stroopův test je velmi často používán také jako nástroj k diagnostice dyslexie u dětí i dospělých (Golden, Freshwater, 1998/2002).

Slabý výkon v testu podávají také jedinci se schizofrenií (Buchanan et al., 1994; Carter et al., 1997; McGrath et al., 1997). Při řešení subtestu s inkongruentními dimenzemi podnětu vykazují větší interferenci než kontrolní skupina zdravých jedinců, příčinou toho je současné snížení aktivace ACC (ibid., Kerns et al., 2005). S tím související narušení funkce zaznamenat přítomnost rozporu a signalizovat potřebu kognitivní kontroly nad tímto rozporem může přispívat k deficitům v oblasti kognitivní kontroly objevující se u jedinců se schizofrenií (ibid.).

Zhoršený výkon ve všech subtestech souvisí i s depresivní poruchou (Moritz et al., 2002). Objevuje se u dospělých jedinců s těžkou depresí (Trichard et al., 1995) i u pacientů nad 45 let věku se středně těžkou depresí (Boone et al., 1995). Narušený výkon ve Stroopově testu se objevuje i u jedinců s manickou poruchou (McGrath et al., 1997).

Část II

Výzkumná část

Výzkumná část diplomové práce vznikala jako součást výzkumného projektu Psychiatrického centra Praha, jehož cílem je sesbírání dat od neklinické části české populace k vytvoření norem vybraného souboru neuropsychologických metod. Projekt s názvem *Testování neuropsychologické výkonnosti zdravých osob a vytvoření databáze osob, která by mohla sloužit jako komparativní pro české výzkumníky a kliniky*, je řešen pod vedením Doc. Marka Preisse, Ph.D. v rámci výzkumného záměru MZČR0PCP2005 (na roky 2005-2011). Všechny testové materiály dodala do projektu společnost Testcentrum. Účast autorky diplomové práce na projektu spočívala v hledání probandů podle zadaných kvótních kritérií a v administraci testů. Některé výstupy z projektu již byly publikovány v rámci jiných diplomových prací (viz např. Jenčová, 2009).

13. Cíl výzkumu

Cílem výzkumné části diplomové práce je standardizace Stroopova testu (verze Goldenova a Freshwaterové, 1998/2002) na české neklinické populaci ve věku od 20 do 79 let. Ta zahrnuje popis standardního formátu administrace a skórování testu a způsobu interpretace získaných dat, vytvoření českých norem testu a prozkoumání základních psychometrických charakteristik testu. Na reprezentativním vzorku obyvatelstva České republiky budou vytvořeny normy pro hrubá skóre dosažená v každém ze subtestů Stroopova testu a pro celkové interferenční skóre. Testové normy by měly zohledňovat tři základní demografické charakteristiky, které mohou ovlivňovat výkon v testu: pohlaví, věk a úroveň dosaženého vzdělání osob. Při vytváření podkladu k testovému manuálu budeme dodržovat zásady uvedené v Standardech pro pedagogické a psychologické testování (2001). Žádoucím výsledkem diplomové práce je poskytnutí nasbíraných informací a dat v takovém formátu a kvalitě, aby bylo možné je využít v oblasti klinické praxe i výzkumu.

13.1. Výzkumné hypotézy

Hypotéza 1 (H_0): Průměrná hrubá skóre jedinců v subtestu S se neliší od průměrných hrubých skóre v subtestu B, která se neliší od průměrných hrubých skóre v subtestu BS.

Hypotéza 2 (H_0): Muži dosahují stejného výkonu ve Stroopově testu jako ženy.

Hypotéza 3 (H_0): Výkon ve Stroopově testu se u jedinců rozdílného věku neliší.

Hypotéza 4 (H_0): Výkon ve Stroopově testu se u jedinců s rozdílným nejvyšším dosaženým vzděláním neliší.

Hypotéza 5 (H_0): Výkon ve Stroopově testu nekoreluje s výkonem ve Verbální fluenci.

Hypotéza 6 (H_0): Výkon ve Stroopově testu nekoreluje s výkonem v Testu cesty.

14. Metodika

Projekt měl charakter mapujícího neexperimentálního výzkumného plánu a pro výběr reprezentativního vzorku populace (nad 19 let) byla zvolena metoda kvótního výběru podle tří hlavních kritérií – pohlaví, věku a nejvyššího dosaženého vzdělání. Cílem metody výběru byla co největší shoda mezi zastoupením jednotlivých demografických charakteristik ve vzorku a rozložením těchto vlastností v základní populaci (obyvatelstvu ČR) zjištěným v zatím posledním sčítání lidu v roce 2001 (ČSÚ, 2005a; ČSÚ, 2005b). Velikost jednotlivých kvót a jejich naplnění lze najít v příloze VII.

Nábor účastníků výzkumu probíhal v prvních letech projektu zejména prostřednictvím umístění inzerátů na internetových stránkách Psychiatrického centra Praha, na různých fakultách vysokých škol a na pracovních úřadech. Další úspěšnou technikou byla obdoba lavinového výběru prostřednictvím samotných examinátorů a již otestovaných probandů (Jenčová, 2009). V závěrečných fázích projektu (nábor jedinců s nižším vzděláním, převážně staršího věku) bylo přistoupeno k oslovování domovů pro seniory, k uveřejňování inzerátů v lokálních novinách i k oslovování církevních sborů menších obcí prostřednictvím farářů a vikářů.

V úvodních etapách výzkumného projektu (testování probandů s převážně vysokoškolským vzděláním) byla jako odměna za účast na výzkumu poskytována zpětná vazba v podobě dosažených výsledků vybraných testů. K motivaci participantů v pozdějších fázích výzkumu sloužila kromě zpětné vazby také finanční odměna (300-500 Kč).

Účastníkům výzkumu byl administrován soubor převážně neuropsychologických testů a dotazníků, a to čtrnácti různými zaučenými examinátory, kterými byli studenti třetího a vyšších ročníků jednooborové psychologie na Katedře psychologie Filozofické fakulty Univerzity Karlovy v Praze. Všichni examinátoři byli seznámeni se způsobem administrace a skórování jednotlivých metod a první testování probíhalo pod supervizí.

14.1. Výběrový soubor

Soubor metod byl administrován celkem 500 jedincům. Do konečného datového souboru některé z těchto osob nebyly zařazeny, a to pro nekompletnost zjišťovaných demografických údajů (čtyři osoby), pro chybějící výsledky ze Stroopova testu (šest osob) a pro udávanou barvoslepost (čtyři osoby). Nezařazena zůstala také data od osob s věkem nad 79 let (10 osob) a bez vzdělání (jedna osoba), protože tyto hodnoty sledovaných proměnných nebyly součástí předem stanovených kvótních kritérií. Důvodem pro nezařazení bylo také dosažení více než 19 bodů v Beckově sebesuzující škále depresivity¹ (BDI-II; 36 osob) a více než jedna odpověď „Ano“ na otázky ve screeningovém dotazníku² (viz příloha V; 19 osob).

Konečný datový soubor se skládá z údajů od 420 osob, 35 z těchto jedinců byly testy administrovány samotnou autorkou diplomové práce. Původním záměrem sice bylo sesbírat data od 40 osob, pro nesnadnost hledání a nízkou motivaci jedinců s nižším vzděláním však tohoto cíle nakonec nebylo dosaženo. Zbývající data byla sesbírána ostatními 13 examinátory.

Výzkumný soubor osob ($N = 420$) byl tvořen 166 muži a 254 ženami ve věku od 20 do 79 let ($M = 46,7$; $SD = 16,8$). Zastoupení mužů a žen v jednotlivých věkových kategoriích (20-29 let, 30-39 let, atd.) je uvedeno v tabulce 14.1 společně s údaji o procentuálním rozložení mužů a žen v těchto kategoriích zjištěných v posledním sčítání lidu v roce 2001 (ČSÚ, 2005a). Ve srovnání s daty Českého statistického úřadu byly v našem výzkumném souboru ve všech věkových kategoriích výrazněji zastoupeny ženy (testovou statistiku však nepoužijeme, protože posléze přikročíme k vážení získaných údajů).

Průměrný věk mužů činil 44,1 let ($SD = 16,1$), u žen to bylo 48,4 let ($SD = 17,0$). V tabulce 14.2 jsou uvedena data o průměrech věků a jejich standardních odchylkách podle jednotlivých věkových kategorií, a to zvláště pro skupinu mužů a pro skupinu žen, ale i souhrnně. Věkový průměr mužů a žen v jednotlivých věkových kategoriích nebyl

¹ Více než 19 bodů v BDI-II naznačuje u jedince střední až těžkou depresi, která může mít vliv na výkon v neuropsychologických testech. Pro souvislost mezi depresí a výkonem ve Stroopově testu viz kapitolu 12.

² U osob s odpovědí „Ano“ na přesně jednu otázku byla nejčastějším důvodem tělesná choroba (osteoporóza, artróza, diabetes, problémy se štítnou žlázou, zvýšený krevní tlak) a psychiatrická léčba v anamnéze někoho z rodinných příslušníků (většinou pro alkoholovou závislost).

statisticky signifikantní (pro konkrétní t-hodnoty viz tab. 14.3). Také hodnoty Cohena d , jako ukazatele velikosti účinku, jsou nízké a svědčí o malé míře věcné signifikance rozdílů věkových průměrů mužů a žen v rámci uvedených věkových kategorií.

Účastníci výzkumu jsou dále rozděleni do pěti vzdělanostních kategorií podle nejvyššího dosaženého vzdělání: základní (ZŠ; odpověď 1 v příslušné otázce v inventáři demografických údajů – příloha VI), střední bez maturity (SŠ bez mat; odpověď 2 a 3), úplné střední s maturitou (SŠ s mat; odpovědi 4,5 a 6), vyšší odborné anebo nástavbové studium (VOŠ; 7 a 8) a vysokoškolské vzdělání (VŠ; 9, 10 a 11). Rozvrstvení osob v jednotlivých věkových a vzdělanostních kategoriích lze najít v tabulce 14.4.

Všichni účastníci výzkumu měli české občanství a mluvili plyně česky. Další jazykové kompetence nebyly zjišťovány.

Věková kategorie		Pohlaví		Podíl žen podle ČSÚ
		muži	ženy	
20-29	N	37	50	48,9%
	% v rámci kategorie	42,5%	57,5%	
30-39	N	38	41	49,0%
	% v rámci kategorie	48,1%	51,9%	
40-49	N	30	37	49,8%
	% v rámci kategorie	44,8%	55,2%	
50-59	N	24	46	51,2%
	% v rámci kategorie	34,3%	65,7%	
60-69	N	24	50	54,8%
	% v rámci kategorie	32,4%	67,6%	
70-79	N	13	30	61,8%
	% v rámci kategorie	30,2%	69,8%	
Celkem	N	166	254	51,47%
	%	39,5%	60,5%	

Tabulka 14.1. Zastoupení mužů a žen v jednotlivých věkových kategoriích

14.2. Design výzkumu a použité metody

Výzkumný projekt měl povahu vzorkového přehledu, mapujícího výzkumu. Zjišťovány byly demografické charakteristiky probandů, jejich odpovědi na položky administrovaných inventářů a dotazníků a jejich výkon ve vybraných neuropsychologických testech.

Věková kategorie	Pohlaví	N	Věkový průměr	SD
20-29	muži	37	24,92	2,78
	ženy	50	24,58	3,05
	celkem	87	24,72	2,93
30-39	muži	38	33,61	2,93
	ženy	41	34,73	2,80
	celkem	79	34,19	2,90
40-49	muži	30	43,90	2,94
	ženy	37	44,86	3,07
	celkem	67	44,43	3,03
50-59	muži	24	54,54	3,43
	ženy	46	55,17	2,97
	celkem	70	54,96	3,12
60-69	muži	24	64,75	3,22
	ženy	50	64,52	2,89
	celkem	74	64,59	2,98
70-79	muži	13	72,77	2,52
	ženy	30	73,80	2,93
	celkem	43	73,49	2,82
Celkem	muži	166	44,13	16,10
	ženy	254	48,39	17,00
	celkem	420	46,70	16,76

Tabulka 14.2. Průměrný věk mužů a žen v jednotlivých věkových kategoriích

Všem účastníkům výzkumného projektu byl individuálně administrován soubor neuropsychologických testů a převážně psychologických dotazníků. K vyšetření základních kognitivních funkcí byly použity následující neuropsychologické metody: zkrácená verze třetího vydání Wechslerovy paměťové škály (subtesty Obrázky rodiny a Logická paměť), Test struktury inteligence (subtest Číselné řady), Reyova-Osterriethova komplexní figura, Paměťový test učení (AVLT), Verbální fluence (fonologická), Test cesty (TMT, část A i B), Londýnská věž (ToL), Finger Tapping Test, Test N-back, Stroopův test, Test tvorby rodokmenu, Five-point Test, National Adult Reading Test, 15-Item Memory Test a Verbal Trail Making. Dále byly administrovány tyto dotazníky a inventáře: screeningový dotazník, inventář demografických údajů, druhé vydání Beckovy sebeposuzující škály depresivity (BDI-II), a Dotazník všeobecného zdraví.

V rámci diplomové práce byly zpracovány údaje získané pomocí screeningového dotazníku, inventáře demografických údajů, BDI-II, Stroopova testu, Verbální fluence a obou částí Testu cesty. Screeningový dotazník byl vytvořen speciálně pro účely

Věková	t-test pro dva nezávislé výběry			
kategorie	t	df	statistická významnost	Cohenovo d
20-29	0,532	85	0,596	0,115
30-39	-1,747	77	0,085	0,393
40-49	-1,305	65	0,197	0,321
50-59	-0,802	68	0,425	0,202
60-69	0,308	72	0,759	0,076
70-79	-1,102	41	0,277	0,366

Tabulka 14.3. Komparace průměrů věků mužů a žen v rámci věkových kategorií

Věková kategorie		Vzdělanostní kategorie				
		ZŠ	SŠ bez mat	SŠ s mat	VOŠ, nástavba	VŠ
20-29	N	7	25	37	2	16
	% v rámci kategorie	8,0%	28,7%	42,5%	2,3%	18,4%
30-39	N	4	27	23	4	21
	% v rámci kategorie	5,1%	34,2%	29,1%	5,1%	26,6%
40-49	N	7	24	14	2	20
	% v rámci kategorie	10,4%	35,8%	20,9%	3,0%	29,9%
50-59	N	10	21	14	4	21
	% v rámci kategorie	14,3%	30,0%	20,0%	5,7%	30,0%
60-69	N	8	18	20	12	16
	% v rámci kategorie	10,8%	24,3%	27,0%	16,2%	21,6%
70-79	N	5	12	11	4	11
	% v rámci kategorie	11,6%	27,9%	25,6%	9,3%	25,6%
Celkem	N	41	127	119	28	105
	%	9,8%	30,2%	28,3%	6,7%	25,0%

Tabulka 14.4. Stratifikace nejvyššího dosaženého vzdělání v rámci věkových kategorií

výzkumného projektu a jeho úplné znění lze najít v příloze V. Dotazníkem bylo zjišťováno, zda daný jedinec vyhovuje předem stanoveným kritériím pro jeho zařazení do výzkumného vzorku neklinické populace. Jak je zmíněno výše, osoby, které odpověděly „Ano“ na více než jednu otázku, nebyly do konečného datového souboru zařazeny.

Pomocí inventáře demografických údajů, který vznikl podobným způsobem jako screeningový dotazník, byla zjišťována základní demografická data o osobách zahrnutých do výzkumného vzorku. Inventář obsahoval položky týkající se zejména pohlaví, věku, délky a nejvyššího dosaženého vzdělání, zaměstnání, rodinného stavu, velikosti bydliště a materiální situace probandů. Vzhledem k možnému vlivu na výsledky některých

použitých testů byla také zjišťována přítomnost očních vad a aktuální medikace jedinců. Pro diplomovou práci byly brány do úvahy údaje o pohlaví, věku a vzdělání jedinců, a případně i udávaná barvoslepost (a z ní vyplývající neschopnost řešit subtesty B a BS Stroopova testu). Inventář je v plném znění uveden v příloze VI.

Škála BDI-II o 21 položkách byla použita k určení stupně pociťovaných příznaků deprese (za období posledních 14 dnů). Pokud odpovědi jedinců naznačovaly přítomnost střední anebo těžké deprese (cut-off skóre 19), výsledky z testů nebyly do konečného datového souboru zahrnuty, a to pro možnost jejich zkreslení následkem depresivní nálady.

K administraci Stroopova testu byla použita verze Goldenova a Freshwaterové (1998/2002), ze které v práci vycházíme. Podnětový materiál byl, samozřejmě, administrován v češtině: místo slov „RED“, „GREEN“ a „BLUE“ byla použita slova „ČERVENÁ“, „ZELENÁ“ a „MODRÁ“. Postup administrace a skórování testu je popsán výše – v kapitolách 9 a 10.

Test fonologické verbální fluence (někdy i *letter fluency*) zjišťuje rychlost, plynulost a flexibilitu verbální produkce a lze jej považovat za test verbální exekutivy jako domény exekutivních funkcí (Preiss et al., 2007). V české verzi testu je úkolem jedince v časovém limitu jedné minuty vytvořit co nejvíce smysluplných slov začínajících na dané písmeno (N, K a posléze P). Celková délka administrace se tedy pohybuje kolem tří minut a na výkon v testu poukazuje počet vygenerovaných slov splňujících předem zadaná kritéria.

Obě části Testu cesty jsou určeny pro zjištění rychlosti i efektivity kognitivního zpracování informace a vyžadují schopnost pozornosti (ibid.). V části A je úkolem jedince co nejrychleji spojit čísla od 1 do 25, která jsou rozmístěna různě na papíře, a to ve vzestupném pořadí. Část B má stejné zadání, ale úkolem je střídavě spojovat 13 čísel (ve vzestupném pořadí) a 12 písmen (podle pořadí v abecedě). Druhá část testu tak poukazuje také na schopnost kognitivní flexibility a na funkci pracovní paměti (ibid.). Výsledkem testu je délka času (udávaná ve vteřinách) potřebná k vyřešení obou typů úlohy.

14.3. Procedura

Po úvodním kontaktu probanda s výzkumnou asistentkou Psychiatrického centra Praha, případně se samotným examinátorem, byl s účastníkem domluven čas a místo setkání za

účelem testování. Setkání se odehrávalo nejčastěji v prostorách Psychiatrického centra Praha anebo u probandů doma. Podmínkou byly vhodné podmínky na administraci celého souboru metod, tedy klidná místnost bez přítomnosti jakýchkoliv rušivých podnětů.

Účast probandů na projektu byla podmíněna vyplněním a podepsáním informovaného souhlasu s výzkumem. Poté následovala administrace souboru výše zmíněných metod, která trvala přibližně dvě a půl až tři hodiny, v závislosti na motivaci a psychomotorickém tempu jedinců. U lidí vyššího věku anebo s nižším dosaženým vzděláním byla celá výzkumná procedura často delší než tři a půl hodiny. V určených etapách testování měla každá osoba možnost si odpočinout.

Přesné pořadí administrovaných metod je uvedeno v příloze IV, pro předkládanou diplomovou práci však nemá vysokou váhu. Stroopův test byl administrován ve třetí třetině testovací procedury, kdy už mnoho z probandů mohlo pociťovat únavu. Na druhé straně délka administrace i povaha testu zvýšily u většiny osob motivaci k pokračování ve výzkumu.

Na konci administrace souboru metod byla každému probandovi poskytnuta zpětná vazba z vybraných inventářů a neuropsychologických testů (BDI-II, Číselné řady, AVLT, Verbální fluence, TMT-A, ToL, Five Point Test), případně i předem domluvená finanční odměna.

15. Výsledky

15.1. Hrubá skóre subtestů a interferenční hrubé skóre

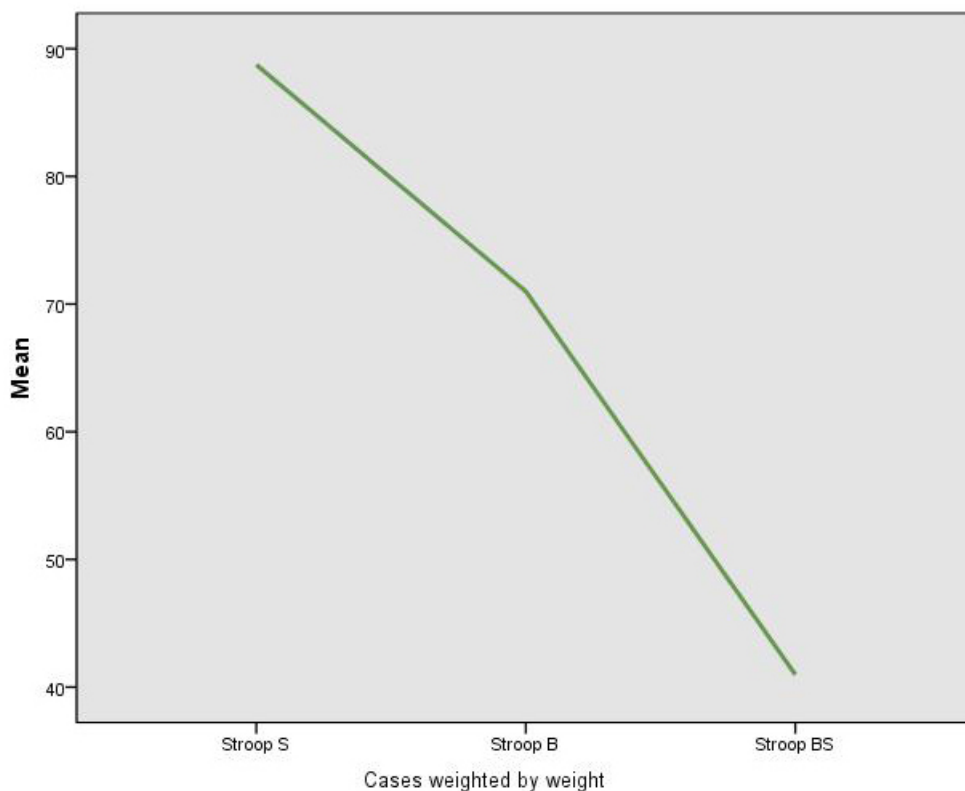
Vzhledem k tomu, že se nepodařilo splnit velikost stanovených kvótních kritérií, nasbíraná data byla převážena konstantami představujícími poměr původně stanovených a skutečných relativních četností případů v každé z kvótních kategorií (pohlaví, věk, vzdělání). Přesné hodnoty vážení jsou uvedeny v příloze VII. V některých případech byl datový soubor převažován hodnotami většími než 3, tedy extrémně vysokými čísly: k této problematice se vracíme v diskuzi.

Pro každou osobu bylo pomocí vzorců 10.2 a 10.1 ze skóre S a B odvozeno očekávané hrubé skóre v subtestu BS (BS') a následně interferenční skóre (IF) podle teoretického modelu navrženého Goldenem (1978 dle Golden, Freshwater, 1998/2002). V tabulce 15.1 jsou uvedeny základní popisné charakteristiky hrubých skóre S , B , BS a IF pro celý výzkumný vzorek dohromady. Hodnoty průměrných hrubých skóre v subtestech S , B a BS jsou přehledně ilustrovány na obrázku 15.1.

Ověřujeme hypotézu č. 1. Vidíme, že výkon v jednotlivých subtestech podle pořadí administrace má klesající tendenci: zatímco v subtestu S má průměrné dosažené hrubé skóre hodnotu 88,74 ($SD = 12,98$), v subtestu B se průměrný výkon pohybuje na úrovni 70,99 vyřešených položek ($SD = 12,52$) a v posledním subtestu už jenom na úrovni 40,97 položek ($SD = 12,37$). Mezi průměrnými hrubými skóre v subtestech S a B existuje statisticky i věcně rozlišitelný rozdíl ($t(406) = 34,48$; $p < 0,001$; Cohenovo $d = 2,42$), podobně jako mezi průměrnými skóre v subtestech B a BS ($t(406) = 64,22$; $p < 0,001$; Cohenovo $d = 4,50$). Průměrné skóre S je vyšší než průměrné skóre B , které je zase vyšší než průměrné skóre BS . Hypotézu č. 1 zamítáme. Histogramy zobrazující distribuci hrubých skóre v jednotlivých subtestech a hrubého interferenčního skóre jsou součástí přílohy VIII.

	N	Minimum	Maximum	Průměr	SD
Stroop <i>S</i>	407	41,00	140,00	88,74	12,98
Stroop <i>B</i>	407	36,00	110,00	70,99	12,52
Stroop <i>BS</i>	407	14,00	91,00	40,97	12,37
<i>IF</i>	407	-21,87	51,65	1,71	9,37

Tabulka 15.1. Deskriptivní charakteristiky hrubých skóre pro celý výzkumný vzorek



Obrázek 15.1. Průměrná hrubá skóre v subtestech S, B a BS pro celý vzorek dohromady

Výkon v testu v závislosti na pohlaví

V subtestu S dosáhli muži průměrného hrubého skóre 87,87 ($SD = 13,70$) a průměrný výkon žen byl 89,50 položek ($SD = 12,29$). V subtestu B se průměrný výsledek pohyboval na úrovni 68,52 položek ($SD = 13,67$) v případě mužů a 73,17 položek ($SD = 11,00$) v případě žen. Průměrné skóre *BS* dosáhlo u mužů hodnoty 39,56 ($SD = 13,09$) a u žen hodnoty 42,22 ($SD = 11,58$), průměrné skóre *IF* pak bylo u mužů 1,26 ($SD = 9,52$) a u žen 2,10 ($SD = 9,24$).

Hypotézu č. 2 o rovnosti průměrů dosažených skóre u mužů vs. žen se nepodařilo vyvrátit ani v případě výkonu v subtestu S ($t(405) = -1,27$; $p = 0,206$; Cohenovo $d = 0,13$), ani v případě hrubého interferenčního skóre ($t(405) = -0,91$; $p = 0,364$;

Cohenovo $d = 0,09$). Mezi průměrným hrubým skóre v subtestu B u mužů vs. u žen však statisticky rozlišitelný rozdíl existuje ($t(363,52) = -3,75; p < 0,001$), a to s malou až střední velikostí účinku (Cohenovo $d = 0,37$). Z dvousměrného t-testu statistické signifikance pro dva nezávislé výběry též plyne, že s 3-procentním rizikem můžeme tvrdit, že průměrný výkon v subtestu BS je u mužů a u žen rozdílný ($t(405) = -2,18; p = 0,030$). Hodnota věcné signifikance je však malá (Cohenovo $d = 0,22$). V obou těchto subtestech dosáhly lepšího průměrného výkonu ženy. Výsledky zvolené testové statistiky spolu se základními deskriptivními charakteristikami lze najít v příloze IX.

Výkon v testu v závislosti na věku

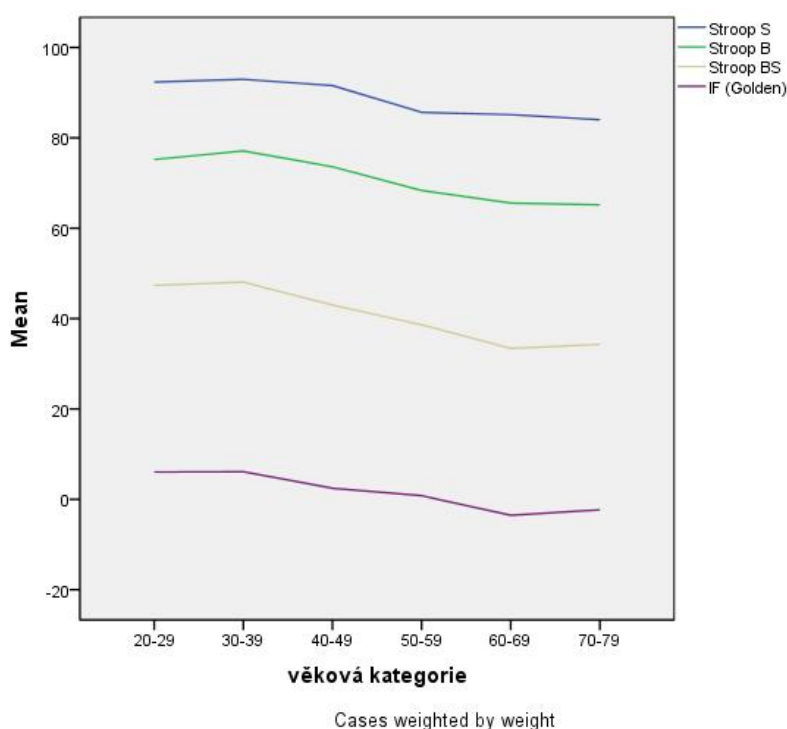
Základní popisné charakteristiky hrubých skóre S , B , BS a IF pro každou věkovou kategorii zvlášť jsou uvedeny v tabulce 15.2 a podrobněji také v příloze X. Na obr. 15.2 jsou graficky zobrazena průměrná hrubá skóre v subtestech S , B a BS a průměrné hrubé interferenční skóre účastníků výzkumu v jednotlivých věkových kategoriích.

věková kategorie		Stroop S	Stroop B	Stroop BS	IF
20-29	N	70	70	70	70
	Průměr	92,34	75,21	47,35	6,05
	SD	12,89	13,00	13,77	10,21
30-39	N	70	70	70	70
	Průměr	92,95	77,11	48,08	6,12
	SD	13,09	11,92	12,47	10,79
40-49	N	70	70	70	70
	Průměr	91,57	73,59	43,01	2,46
	SD	12,61	10,57	10,16	8,39
50-59	N	69	69	69	69
	Průměr	85,65	68,36	38,62	0,81
	SD	11,10	12,58	11,24	8,75
60-69	N	70	70	70	70
	Průměr	85,12	65,57	33,41	-3,52
	SD	13,10	10,63	8,27	6,17
70-79	N	60	60	60	60
	Průměr	84,02	65,17	34,29	-2,32
	SD	12,07	11,10	8,59	6,15

Tabulka 15.2. Deskriptivní charakteristiky hrubých skóre podle věkových kategorií

Ověřujeme hypotézu č. 3. Ke zjištění síly závislosti mezi věkem účastníků výzkumu

a jejich hrubým skóre v jednotlivých subtestech, příp. jejich hrubým interferenčním skóre, jsme použili Pearsonův korelační koeficient. Mezi věkem a každým z daných skóre byla zjištěna signifikantní negativní korelace. V případě hrubého skóre v subtestu S byla síla asociace malá ($r(407) = -0,25, p < 0,001$) a u subtestů B ($r(407) = -0,33; p < 0,001$) i BS ($r(407) = -0,44, p < 0,001$) střední. Pearsonův koeficient korelace mezi věkem účastníků výzkumu a jejich hrubým interferenčním skóre má hodnotu $r(407) = -0,37, p < 0,001$ a svědčí o střední síle asociace. Hypotézu č. 3 zamítáme.



Obrázek 15.2. Průměrná hrubá a interferenční skóre v testu podle věkových kategorií

Dále jsme se zajímali o to, mezi kterými věkovými kategoriemi existuje statisticky signifikantní rozdíl v dosažených průměrných hrubých skóre v jednotlivých subtestech a/nebo v průměrném hrubém interferenčním skóre. Výsledky Leveneova testu homogeneity rozptylů naznačují, že metodou analýzy rozptylu při jednoduchém třídění mohou být analyzována data ze subtestů S ($LEVENE(5; 401) = 0,39; p = 0,858$) a B ($LEVENE(5; 401) = 1,23; p = 0,292$). Pro subtest BS ($LEVENE(5; 401) = 3,58; p = 0,004$) a pro hrubé interferenční skóre ($LEVENE(5; 401) = 4,39; p = 0,001$) použijeme Welchův test. Analýza dat odhalila, že jedinci z alespoň dvou věkových skupin se od sebe navzájem statisticky významně liší průměrnými hrubými skóre v subtestech S ($F(5; 401) = 7,14; p < 0,001$), B ($F(5; 401) = 12,97; p < 0,001$),

BS ($WELCH(5; 186, 24) = 24,32; p < 0,001$) i v průměrném hrubém interferenčním skóre ($WELCH(5; 186, 17) = 16,70; p < 0,001$). Výsledky statistické analýzy jsou uvedeny v příloze XI.

V případě průměrného hrubého skóre v subtestu S byl pomocí Scheffeho post-hoc testu zjištěn statisticky signifikantní rozdíl mezi věkovými skupinami 20-29 let a 60-69 let ($p = 0,042$), 20-29 a 70-79 ($p = 0,015$), 30-39 a 50-59 ($p = 0,040$), 30-39 a 60-69 ($p = 0,020$), 30-39 a 70-79 ($p = 0,007$) a mezi skupinami 40-49 let a 70-79 let ($p = 0,042$). Podobným způsobem byly zjištěny rozdíly v průměrném výkonu v subtestu B mezi věkovými skupinami 20-29 let a 50-59 let ($p = 0,038$), 20-29 a 60-69 ($p < 0,001$), 20-29 a 70-79 ($p < 0,001$), 30-39 a 50-59 ($p = 0,002$), 30-39 a 60-69 ($p < 0,001$), 30-39 a 70-79 ($p < 0,001$), 40-49 a 60-69 ($p = 0,007$) a mezi věkovými skupinami 40-49 let a 70-79 let ($p = 0,006$). Games-Howell post-hoc test odhalil signifikantní rozdíly v průměrných hrubých skóre v subtestu BS mezi následujícími dvojicemi věkových skupin: 20-29 let a 50-59 let ($p = 0,001$), 20-29 a 60-69 ($p < 0,001$), 20-29 a 70-79 ($p < 0,001$), 30-39 a 50-59 ($p < 0,001$), 30-39 a 60-69 ($p < 0,001$), 30-39 a 70-79 ($p < 0,001$), 40-49 a 60-69 ($p < 0,001$), 40-49 a 70-79 ($p < 0,001$) a mezi věkovými skupinami 50-59 let a 60-69 let ($p = 0,028$). Mezi stejnými dvojicemi skupin byly podobným způsobem zjištěny rozdíly v průměrném hrubém interferenčním skóre (podle uvedeného pořadí dvojic věkových skupin: $p = 0,018$; $p < 0,001$; $p < 0,001$; $p = 0,023$; $p < 0,001$; $p < 0,001$; $p < 0,001$; $p = 0,004$; $p = 0,013$). Výsledky vícenásobné komparace průměrných skóre podle věkových kategorií jsou uvedeny také v příloze XII.

Výkon v testu v závislosti na nejvyšším ukončeném vzdělání

Základní deskriptivní charakteristiky hrubých skóre S , B , BS a IF pro každou vzdělanostní kategorii zvlášť jsou uvedeny v tabulce 15.3 a podrobněji také v příloze XIII. Na obrázku 15.3 je znázorněn průměrný výkon účastníků výzkumu ve Stroopově testu rozdělený podle jednotlivých vzdělanostních skupin.

Ověřujeme hypotézu č. 4. Pro srovnání průměrů výsledků v testu podle jednotlivých vzdělanostních skupin byla použita analýza rozptylu při jednoduchém třídění, jelikož nulovou hypotézu o rovnosti rozptylů průměrných hrubých skóre v subtestech S ($LEVENE(4; 402) = 1,33; p = 0,259$), B ($LEVENE(4; 402) = 0,45; p = 0,773$)

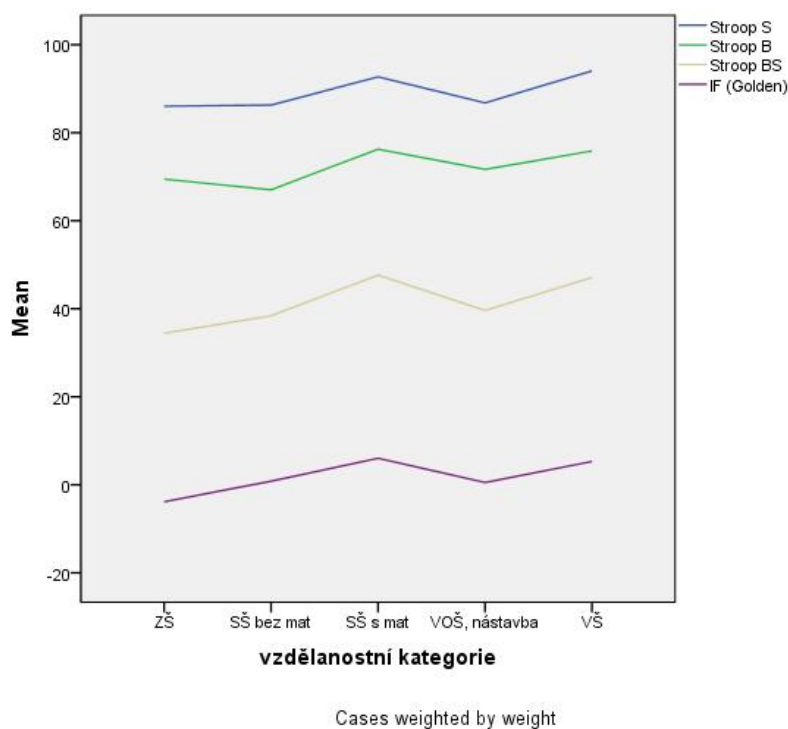
vzdělanostní kategorie		Stroop <i>S</i>	Stroop <i>B</i>	Stroop <i>BS</i>	<i>IF</i>
ZŠ	N	79	79	79	79
	Průměr	86,01	69,45	34,43	-3,86
	SD	12,80	11,13	9,70	7,96
SŠ bez mat	N	164	164	164	164
	Průměr	86,29	67,02	38,41	0,82
	SD	12,53	12,12	10,98	8,32
SŠ s mat	N	101	101	101	101
	Průměr	92,69	76,26	47,64	6,03
	SD	13,31	12,30	12,84	9,72
VOŠ	N	16	16	16	16
	Průměr	86,77	71,66	39,63	0,53
	SD	7,60	10,42	9,37	8,13
VŠ	N	47	47	47	47
	Průměr	94,05	75,86	47,10	5,30
	SD	12,18	11,94	11,92	9,23

Tabulka 15.3. Deskriptivní charakteristiky hrubých skóre podle vzdělanostních kategorií

a BS ($LEVENE(4; 402) = 1,97; p = 0,098$) a průměrného hrubého interferenčního skóre ($LEVENE(4; 402) = 1,56; p = 0,183$) nelze vyvrátit.

Výsledky analýzy poukazují na to, že jedinci z alespoň dvou vzdělanostních kategorií se od sebe navzájem statisticky významně liší průměrným výkonem ve Stroopově testu. Tento závěr platí pro subtest S ($F(4; 402) = 7,14; p < 0,001$), B ($F(4; 402) = 11,80; p < 0,001$) i BS ($F(4; 402) = 21,06; p < 0,001$) a také pro hrubé interferenční skóre ($F(4; 402) = 16,77; p < 0,001$). Hypotézu č. 4 zamítáme. Výsledky analýzy rozptylu při jednoduchém třídění jsou uvedeny v příloze XIV.

Vícenásobná komparace post-hoc odhalila následující rozdíly ve výkonu v testu mezi vzdělanostními kategoriemi. V subtestu S byly pomocí Gabrielova post-hoc testu zjištěny statisticky signifikantní rozdíly v průměrném hrubém skóre mezi jedinci se základním vzděláním a ukončeným středním vzděláním s maturitou ($p = 0,004$), základním a vysokoškolským vzděláním ($p = 0,005$), středním vzděláním bez maturity a středním s maturitou ($p = 0,001$) a středním vzděláním bez maturity a vysokoškolským vzděláním ($p = 0,001$). Mezi stejnými dvojicemi skupin byly podobným způsobem zjištěny rozdíly v průměrném hrubém skóre v subtestu B (podle uvedeného pořadí dvojic vzdělanostních



Obrázek 15.3. Průměrná hrubá a interferenční skóre v testu podle vzdělanostních skupin

kategorií: $p = 0,002$; $p = 0,034$; $p < 0,001$; $p < 0,001$). V průměrném výkonu v subtestu BS se kromě výše uvedených dvojic vzdělanostních kategorií (pro všechny dvojice $p < 0,001$) od sebe navzájem lišily skupiny jedinců se SŠ s mat. a s VOŠ, resp. nástavbou ($p = 0,043$). V průměrném hrubém interferenčním skóre se od sebe navzájem signifikantně lišili jedinci z následujících dvojic vzdělanostních kategorií: ZŠ a SŠ bez mat. ($p = 0,001$), ZŠ a SŠ s mat. ($p < 0,001$), ZŠ a VŠ ($p < 0,001$), SŠ bez mat. a SŠ s mat. ($p < 0,001$), SŠ bez mat. a VŠ ($p = 0,013$). Výsledky vícenásobné komparace průměrných skóre podle vzdělanostních kategorií jsou uvedeny v příloze XV.

15.2. Normy

Pro jednotlivé subtesty Stroopova testu a pro interferenční skóre byly na základě získaných dat vytvořeny normy, a to pomocí McCallovy plošné normalizace zahrnující korekci na spojitost. Golden a Freshwaterová (1998/2002) se ve svém manuálu opírají o převod hrubých skóre na T-skóre, který představuje běžnou normu v americkém prostředí. V českém psychologickém prostředí je však jedním z nejpoužívanějších standardních skóre

IQ-skóre, a tak tento úzus respektujeme. V tabulce 15.4 a také v příloze XVI jsou uvedeny souhrnné normy testu, tj. bez rozdílu pohlaví, věku a vzdělání.

Ve středním pásmu (IQ-skóre 85 až 115) jsou zachyceny hodnoty mezi jednou standardní odchylkou pod průměrem a jednou SD nad průměrem. Hodnoty spadající do tohoto pásma, které pocházejí od cca 68% populace, svědčí o průměrném výkonu v testu. Výsledek nad 115 IQ můžeme označit za nadprůměrný výkon a hodnoty nad 130 IQ pak za silně nadprůměrný výkon. Podobně hodnoty pod 85 IQ svědčí o podprůměrném výsledku a hodnoty pod 70 IQ o silně podprůměrném výsledku.

IQ-skóre	Stroop <i>S</i>	Stroop <i>B</i>	Stroop <i>BS</i>	Stroop <i>IF</i>
145	> 126	> 108	> 90	> 45,0
140	126	106 - 108	77 - 90	29,7 - 45,0
135	124 - 125	98 - 105	73 - 76	27,5 - 29,6
130	116 - 123	93 - 97	67 - 72	20,7 - 27,4
125	108 - 115	90 - 92	62 - 66	16,5 - 20,6
120	103 - 107	86 - 89	55 - 61	12,0 - 16,4
115	99 - 102	82 - 85	50 - 54	7,9 - 11,9
110	95 - 98	79 - 81	47 - 49	5,3 - 7,8
105	91 - 94	73 - 78	42 - 46	1,7 - 5,2
100	87 - 90	69 - 72	39 - 41	-0,6 - 1,6
95	83 - 86	65 - 68	35 - 38	-3,0 - -0,7
90	79 - 82	61 - 64	31 - 34	-5,1 - -3,1
85	74 - 78	57 - 60	27 - 30	-7,4 - -5,2
80	71 - 73	53 - 56	25 - 26	-11,7 - -7,5
75	66 - 70	48 - 52	22 - 24	-12,5 - -11,8
70	63 - 65	45 - 47	20 - 21	-16,5 - -12,6
65	58 - 62	40 - 44	17 - 19	-18,0 - -16,6
60	54 - 57	37 - 39	14 - 16	-19,5 - -18,1
55	0 - 53	0 - 36	0 - 13	< -19,5

Tabulka 15.4. Souhrnné normy subtestů a interferenčního skóre Stroopova testu

Na základě výsledků analýzy dat, jež jsou popsány v podkapitole 15.1, byly vytvořeny i normy Stroopova testu zachycující rozdíly ve výkonu v testu mezi věkovými a vzdělanostními kategoriemi. Ke konstrukci norem zvlášť pro muže a ženy nebylo přistoupeno. Rozdíl mezi muži a ženami ve výkonu v subtestu S a v interferenčním skóre nebyl statisticky

signifikantní. V případě subtestu BS byl sice zjištěn statisticky signifikantní rozdíl na hladině významnosti 0,03 a v subtestu B dokonce na hladině $p < 0,001$, ale pro celkové hodnocení výkonu ve Stroopově testu má větší hodnotu interferenční skóre než skóre v ostatních subtestech. Konstrukci norem podle pohlaví jedinců ponecháváme jako možný úkol do budoucnosti.

Věkové kategorie 20-29 let, 30-39 let a 40-49 let byly sloučeny do jedné skupiny, protože vícenásobná komparace post-hoc neodhalila mezi těmito kategoriemi statisticky významné rozdíly v průměrných hrubých skóre získaných v jednotlivých subtestech a ani v průměrném hrubém interferenčním skóre (výsledky analýzy jsou uvedeny v podkapitole 15.1). Ze stejných důvodů byly do jedné skupiny sloučeny osoby z věkových kategorií 60-69 let a 70-79 let. Normy Stroopova testu zohledňující vliv věku na výkon v testu jsme tak vytvořili celkově pro tři skupiny osob: od 20 do 49 let, od 50 do 59 let a od 60 do 79 let věku.

Celkově pět vzdělanostních kategorií bylo z podobných důvodů, tj. na základě post-hoc analýzy, jejíž výsledky jsou uvedeny v podkapitole 15.1, rozděleno do dvou základních podskupin. První skupinu tvořily osoby se základním vzděláním, středním vzděláním bez maturity a s vyšším odborným vzděláním, resp. s nástavbovým studiem. Do druhé skupiny byly zařazeny osoby s úplným středním vzděláním s maturitou a s vysokoškolským vzděláním. Post-hoc analýza však odhalila také statisticky významný rozdíl ($p = 0,001$) v interferenčním skóre mezi jedinci se základním vzděláním a středním vzděláním bez maturity. Z toho důvodu byly normy pro interferenční skóre vytvořeny zvlášť pro skupinu ZŠ a pro skupinu SŠ bez mat. (ke které jsme přiřadili i osoby s VOŠ, resp. s nástavbou, protože se k ní hodnotou dosaženého interferenčního skóre přibližovaly více než ke skupině ZŠ). Normy Stroopova testu rozdělené podle věkových a vzdělanostních kategorií uvádíme v příloze XVII.

15.3. Reliabilita

Vzhledem k tomu, že probandům byl Stroopův test administrován jenom v rámci jednoho sezení a retest nebyl součástí původního designu výzkumného projektu, stabilitu této verze testu v čase nelze statisticky ověřit. Podobně nelze ověřit ani vnitřní

konzistenci testu pomocí metody split-half. Výsledky výzkumných studií ověřující psychometrické vlastnosti různých verzí Stroopova testu (i v rozličných jazykových mutacích) však opakovaně poukazují na vysokou reliabilitu měření pomocí tohoto testu (viz kapitulu 8.1) a nevidíme důvod, proč by tomu mělo být v případě předkládané české verze jinak. Domníváme se tedy, že reliabilita, i když v naší studii zůstává statisticky neověřenou, je jednou ze silných stránek Stroopova testu.

15.4. Validita

K nasbírání důkazů o validitě předkládané verze Stroopova testu jsme zvolili metodu ověření souvislosti výkonu v něm s výkonem v dalších testech, jež měří podobné kognitivní či exekutivní funkce jako Stroopův test. Při výběru metod, s nimiž byl výkon v testu následně korelován, jsme zohlednili také výsledky studií zabývajících se vztahem Stroopova testu k dalším testům, jež jsou popsány v podkapitole 8.2. V rámci výzkumného projektu byla nasbírána data pro různé neuropsychologické testy, ze kterých jsme pro naši analýzu vybrali Verbální fluenci (VF) a Test cesty – část A (TMT-A) i část B (TMT-B). Důvodem této selekce bylo v první řadě to, že vybrané metody jsou považovány za testy exekutivního fungování jedince, na jejichž řešení se z velké části podílejí pozornostní funkce a vypovídají o rychlosti kognitivního zpracování informací, o které svědčí i výkon ve Stroopově testu (Boone et al., 1998). Dalším důvodem tohoto výběru jsou také výsledky výzkumů, v nichž byla zjištěna statisticky významná korelace Stroopova testu s VF (ibid.) a s TMT-A (Bondi et al., 2002).

Souvislost s Verbální fluencí

Jak je již zmíněno výše v podkapitole 14.2, test fonologické verbální fluence je považován za test verbální exekutivy jako domény exekutivních funkcí (Preiss et al., 2007). Z toho důvodu jej můžeme považovat za kritérium k ověření validity Stroopova testu, jenž je považován za nástroj k hodnocení exekutivního fungování jedince (Mitrushina et al., 2005). Statisticky významná korelace mezi výsledkem Stroopova testu a VF byla zjištěna i v předešlých výzkumech (Boone et al., 1998).

Ověřujeme hypotézu č. 5. Souvislost mezi výkonem účastníků výzkumu ve VF (vyjádřeno počtem správně vytvořených slov) a jejich výkonem v jednotlivých subtestech Stroopova testu i jejich interferenčním skóre udáváme pomocí parciálního korelačního koeficientu. Vzhledem k tomu, že na výsledek v obou testech mají/mohou mít vliv demografické charakteristiky zkoumané v rámci naší práce, pohlaví, věk a nejvyšší dosažené vzdělání budeme považovat za rušivé proměnné, a proto je budeme kontrolovat.

Výsledek analýzy odhalil pozitivní korelaci mezi výkonem jedinců v testu fonologické verbální fluence a jejich výkonem v subtestech S ($\rho(402) = 0,28$; $p < 0,001$), B ($\rho(402) = 0,31$; $p < 0,001$) a BS ($\rho(402) = 0,27$; $p < 0,001$) i jejich interferenčním skóre ($\rho(402) = 0,13$; $p = 0,010$). Korelace mezi zkoumanými proměnnými je ve všech případech statisticky významná a hypotézu č. 5 tedy zamítáme. Korelované (sub)testy pravděpodobně měří podobné, i když ne úplně identické, funkce či schopnosti.

Souvislost s Testem cesty

Test cesty je metoda ke zjišťování rychlosti a efektivity kognitivního zpracování informací (Preiss et al., 2007). Tím klade na jedince podobné požadavky jako Stroopův test, v němž se očekává co nejrychlejší zpracování informace a podání správné odpovědi. Statisticky významnou korelaci Stroopova testu s TMT-A zjistili Bondi et al. (2002). Výkon v druhé části Testu cesty zároveň poukazuje na jedincovu kognitivní flexibilitu a efektivitu pracovní paměti (Preiss et al., 2007). Ve studii Kanea a Engleho (2003) bylo zjištěno, že na řešení Stroopova testu se do velké míry podílí právě funkce pracovní paměti. Ukazatelem výkonu v TMT-A i v TMT-B je čas potřebný k vyřešení úkolu, tzn. čím nižší hodnoty proband dosáhne, tím lepší výkon podá.

Ověřujeme hypotézu č. 6. O souvislosti mezi výkonem v TMT-A a TMT-B na jedné straně a výsledky subtestů Stroopova testu a interferenčního skóre na straně druhé bude znovu vypovídat hodnota parciálního koeficientu korelace. Proměnné pohlaví, věk a vzdělanostní kategorie jsou při zjišťování asociace kontrolovány.

Mezi výkonem v první části Testu cesty a jednotlivými subtesty Stroopova testu i interferenčním skóre byly zjištěny statisticky významné negativní korelace. Čím lepšího výsledku dosáhli účastníci výzkumu v TMT-A (tj. čím méně času potřebovali k řešení testu), tím lepší výkon podali i ve Stroopově testu. Výkon v TMT-A koreloval s dosaženým

skóre v subtestech S ($\rho(402) = -0,29; p < 0,001$), B ($\rho(402) = -0,36; p < 0,001$) i BS ($\rho(402) = -0,27; p < 0,001$) a také s interferenčním skóre ($\rho(402) = -0,10; p = 0,047$).

Výkon v druhé části Testu cesty statisticky významně koreloval s výkonem v každém ze subtestů Stroopova testu – tj. v subtestu S ($\rho(401) = -0,25; p < 0,001$), B ($\rho(401) = -0,41; p < 0,001$) i BS ($\rho(401) = -0,29; p < 0,001$) – a také s interferenčním skóre ($\rho(401) = -0,11; p = 0,035$). Obě části Testu cesty tedy statisticky signifikantně korelují s výkonem ve Stroopově testu. Hypotézu č. 6 zamítáme. Tento výsledek naznačuje, že na řešení Stroopova testu a Testu cesty se částečně podílejí podobné kognitivní mechanismy.

16. Diskuze

Společně s nárůstem důležitosti problematiky pozornosti v dnešní psychologii a kognitivních vědách se zvyšuje potřeba spolehlivých a validních nástrojů k hodnocení pozornostních funkcí u jedinců z běžné i klinické populace. Jednu z takových metod představuje Stroopův test, který se v oblasti experimentálního výzkumu i klinické praxe stihl etablovat jako zlatý standard hodnocení pozornostních a exekutivních funkcí (MacLeod, 1992; Mitrushina et al., 2005).

Cílem předkládané diplomové práce bylo vytvořit podklad k české verzi manuálu Stroopova testu, jenž vychází z manuálu od Goldeny a Freshwaterové (1998/2002). Kromě širšího teoreticko-metodologického úvodu do problematiky Stroopova úkolu je samozřejmou součástí práce i popis administrace a skórování testu, které by měly, jsou-li dodržovány, zajistit standardnost postupu zadávání a hodnocení výsledků testu. Instrukce k administraci jednotlivých subtestů byly opatřeny překladem do češtiny a následně zpětným překladem do angličtiny: po srovnání původní anglické verze se zpětně přeloženou se česká jazyková mutace jeví jako přijatelná.

Cílem výzkumné části diplomové práce bylo vytvoření českých norem pro jednotlivé subtesty a pro interferenční skóre a ověření základních psychometrických vlastností testu. K tomuto účelu byla metodou kvótního výběru podle tří základních demografických charakteristik – pohlaví, věku a nejvyššího dosaženého vzdělání – sesbírána data od české neklinické populace ve věku od 20 do 79 let, a to tak, aby v těchto vlastnostech co nejpřesněji zachycovala základní populaci České republiky. Na vzorku 420 osob jsme ověřili hlavní hypotézy týkající se souvislosti pohlaví, věku a vzdělání jedinců s výkonem v testu. Na základě získaných údajů a jejich analýzy jsme následně vytvořili normy pro českou verzi Stroopova testu zohledňující každý z těchto tří vlivů zvlášť. Získali jsme také konvergentní důkazy o korelaci s dalšími testy exekutivních funkcí jako podklad k hodnocení validity testu. Bohužel, reliabilitu testu jsme nemohli statisticky ověřit, protože design výzkumného projektu nebyl pro tento účel vhodný.

Celkově se potvrdil klesající trend průměrného výkonu v jednotlivých subtestech podle pořadí jejich administrace. Účastníci výzkumu dosáhli nejvyššího skóre v prvním subtestu (čtení názvů barev vytištěných černým inkoustem), nižšího v druhém subtestu (jmenování barev řetězců „XXXX“) a nejnižšího v posledním, interferenčním, subtestu. Rozdíly mezi průměrnými dosaženými hodnotami v jednotlivých subtestech jsou statisticky i věcně signifikantní. Toto zjištění svědčí jednak o větší rychlosti procesu čtení slov ve srovnání s procesem pojmenování barev a jednak o interferenčním účinku významu slova na pojmenování barvy inkoustu toho samého slova v případě, že jsou tyto dvě dimenze podnětového materiálu inkongruentní. Výsledky našeho výzkumu jsou v souladu s předcházejícími zjištěními na neklinické populaci (např. Stroop, 1935; Jensen, Rohwer, 1966; Fan et al., 2003).

Pohlaví účastníků výzkumu mělo vliv na výkon v subtestech B (pojmenování barev řetězců „XXXX“) a BS (interferenční subtest): v obou případech dosáhly ženy statisticky významně lepšího výsledku než muži. Naše zjištění je v souladu s výsledky některých předcházejících studií (např. Stroop, 1935; Golden, 1974). Stroop (1935) tento rozdíl v rychlosti pojmenování barev připisuje většímu zájmu žen o barvy a jejich delší praxi s pojmenováním barev ve srovnání s muži. Obecně je však problematika rozdílu výkonu mezi muži a ženami ve Stroopově testu kontroverznější (MacLeod, 1991) a i vzhledem k malé (u subtestu BS) a malé až střední (u subtestu B) velikosti účinku je třeba výsledky brát s rezervou. Jejich další prověření na jiném výzkumném vzorku může být přínosné. V případě výkonu v subtestu S a hrubého interferenčního skóre nebyla nulová hypotéza o rovnosti průměrů mezi muži a ženami vyvrácena, což odpovídá i závěrům přehledové studie MacLeoda (1991).

Výkon ve Stroopově testu značně souvisel s věkem účastníků výzkumu. Obecně můžeme tvrdit, že čím vyšší byl věk participantů, tím nižšího skóre dosahovali v prvním ($r(407) = -0,25; p < 0,001$), druhém ($r(407) = -0,33; p < 0,001$) a třetím subtestu ($r(407) = -0,44; p < 0,001$) a tím nižší bylo i jejich hrubé interferenční skóre ($r(407) = -0,37; p < 0,001$). Post-hoc analýza ukázala, že v průměrném výkonu v jednotlivých subtestech a v průměrném interferenčním skóre se statisticky významně lišili zejména jedinci z věkových kategorií 20-29 let a 30-39 let od jedinců ze všech věkových kategorií nad 50 let ($p = 0,042$ až $p < 0,001$) a osoby ze skupiny 40-49 let od osob z věkových skupin

60-69 let a 70-79 let ($p = 0,042$ až $p < 0,001$). Jedinci z věkových kategorií 50-59 let a 60-69 let se od sebe navzájem statisticky významně lišili v průměrném výkonu v subtestu BS ($p = 0,028$) a v průměrném interferenčním skóre ($p = 0,013$). Odvážnou interpretací těchto zjištění může být to, že k prvnímu výraznému poklesu výkonu ve Stroopově testu dochází mezi 50. a 59. rokem života a k dalšímu mezi 60. a 69. rokem. K přednesení takového závěru by však bylo potřebné provést potvrzovací studie.

Průměrný výkon účastníků výzkumu ve všech subtestech i průměrné interferenční skóre se statisticky významně ($p < 0,001$) lišilo také mezi jedinci z alespoň dvou vzdělanostních kategorií. V průměrných dosažených skóre v jednotlivých subtestech i v interferenčním skóre se od sebe navzájem lišily zejména osoby se základním vzděláním od osob s úplným středním vzděláním s maturitou ($p = 0,004$ až $p < 0,001$) a s vysokoškolským vzděláním ($p = 0,034$ až $p < 0,001$) a jedinci se středním vzděláním bez maturity od jedinců s úplným středním vzděláním s maturitou ($p = 0,001$ až $p < 0,001$) a s vysokoškolským vzděláním ($p = 0,001$ až $p < 0,001$). Průměrné interferenční skóre bylo kromě výše uvedených dvojic vzdělanostních kategorií rozdílné také u osob se základním vzděláním vs. středním vzděláním bez maturity ($p = 0,001$). Obecně se tedy zdá, že na základě výsledků ve Stroopově testu by mohli být jedinci rozděleni do dvou vzdělanostních podskupin: se základním vzděláním a se středním vzděláním bez maturity na jedné straně a s úplným středním vzděláním s maturitou a vysokoškolským vzděláním na straně druhé. Osoby s vyšším odborným vzděláním anebo s nástavbovým studiem se svým výkonem v testu přibližovaly spíše první z těchto dvou podskupin.

Interpretace výsledků analýzy výkonu v testu v závislosti na nejvyšším ukončeném vzdělání je problematická ze dvou hlavních důvodů. Prvním z nich je malý počet jedinců v kategorii osob s vyšším odborným vzděláním, resp. s nástavbovým studiem ($N=16$). Analýza dat zaměřená na prověření rozdílu ve výkonu v testu mezi touto a dalšími vzdělanostními skupinami by měla být provedena spíše pomocí jednoho z neparametrických statistických testů. Druhým důvodem problematické interpretace výsledků je to, že do kategorie osob s ukončeným středním vzděláním s maturitou byli zařazeni i studenti vysokých škol, u kterých se však v blízké budoucnosti očekává získání vysokoškolského titulu. Výkon lidí, kteří po získání maturity už nepokračují ve vzdělávacím procesu, se totiž v testech kognitivních schopností může lišit od osob, které i po maturitní zkoušce

každodenně řeší kognitivně náročné úkoly. Z tohoto důvodu by se v příštích výzkumech podobného rázu mělo zvážit, zda není lepší použít jako kritérium k hodnocení vzdělanostní úrovně jedinců (i) počet let strávených vzděláváním se.

Získaná data a výsledky jejich analýzy sloužily k vytvoření norem české verze Stroopova testu. Pro každý ze tří subtestů i pro interferenční skóre jsme vytvořili souhrnné normy, nezohledňující vliv pohlaví, věku ani vzdělání na výkon v testu. Dále byly vytvořeny normy zvlášť pro věkové kategorie 20-49 let, 50-59 let a 60-79 let a pro dvě vzdělanostní podskupiny (první skupinu tvořili jedinci se základním vzděláním, úplným středním vzděláním bez maturity a s vyšším odborným vzděláním, resp. s nástavbovým studiem, druhou pak osoby s úplným středním vzděláním s maturitou a s vysokoškolským vzděláním). Jedním z nedostatků naše studie je to, že výsledné normy jsou ovlivněny odlehlými hodnotami získanými některými osobami ve vybraných subtestech. Vyřazení extrémních hodnot získaných skóre by mohlo být pro další analýzu dat přínosné. Problematickým se jeví také to, že v některých případech byly normy k testu konstruovány na poměrně malém vzorku osob (např. v kategorii osob od 50 do 59 let se středním vzděláním s maturitou anebo s vysokoškolským vzděláním se nacházelo jenom 25 osob). Normy proto zatím považujeme jenom za orientační a jejich propracování je naším úkolem do budoucna.

K ověření vnitřní konzistence předkládané verze Stroopova testu, jako jedné ze základních psychometrických charakteristik testových metod, jsme pro povahu jednotlivých subtestů nepřikročili. Nedokázali jsme ověřit ani stabilitu Stroopova testu v čase. Opětovné testování totiž nebylo součástí původního designu výzkumného projektu a test tak byl účastníkům výzkumu administrován jenom jedenkrát. Tento bod považujeme za slabou stránku výzkumu a ověření reliability testu považujeme za jeden z dalších klíčových úkolů do budoucnosti.

K posouzení validity předkládané verze testu jsme získali konvergentní důkazy o souvislostech výsledků Stroopova testu s výkonem účastníků výzkumu v testu fonologické verbální fluence a v Testu cesty (část A i B). Vzhledem k tomu, že tyto dvě metody jsou považovány za testy exekutivních a pozornostních funkcí a vypovídají o rychlosti a efektivitě kognitivního zpracování informací, měly by měřit velmi podobné schopnosti a funkce jako Stroopův test. Souvislost mezi výsledky Testu cesty a Verbální fluence na jedné straně a interferenčního skóre a subtestů Stroopova testu na straně druhé,

jež byla měřena parciálním korelačním koeficientem (se současně kontrolovaným vlivem pohlaví, věku a nejvyššího ukončeného vzdělání), byla statisticky významná ($p = 0,047$ až $p < 0,001$). Tento výsledek vypovídá o tom, že na řešení zkoumaných testů se podílejí podobné, i když ne úplně identické, kognitivní mechanismy.

Součástí řešení Verbální fluence i Stroopova testu je verbální produkce, testy se však od sebe navzájem liší v tom, že u Stroopova testu osoba podává odpovědi, jež jsou často procvičované a jejichž rozsah je omezený, a při Verbální fluenci se očekává podání co největšího počtu různých odpovědí, které nemusí být v běžné řeči často používány. Test cesty se od Stroopova testu pravděpodobně nejvíce liší tím, že se na jeho řešení do velké míry podílí schopnost zrakově-prostorového vyhledávání.

Další konvergentní důkazy o kriteriální validitě testu by mohly být získány také pomocí korelace hrubých skóre subtestů Stroopova testu a interferenčního skóre s výkonem jedinců v testu Londýnská věž, který je považován za další test exekutivních funkcí. V rámci výzkumného projektu byl tento test účastníkům výzkumu administrován, takže vztahová analýza výkonu v těchto dvou metodách představuje úkol dosažitelný v blízké budoucnosti.

Mezi problematické kroky výzkumu patří vážení získaných hrubých skóre v celém vzorku, které bylo provedeno za účelem co nejpresnějšího přiblížení se velikosti předem stanovených kvótních kategorií, jež se v některých případech nepodařilo naplnit. Údaje od některých osob tak byla převažována i hodnotami 5 až 6, což je extrémně vysoké číslo. Z toho důvodu by se mělo zvážit vyřazení údajů od osob z těchto kategorií z další analýzy dat. Další možnost, jak vyřešit tento nedostatek, představuje dodatečné nasbírání dat od osob spadajících do těchto skupin, což je ale vzhledem k povaze příslušných kritérií (zejména nižší dosažené vzdělání a vyšší věk) náročné. Údaje, jež byly převažovány vysokými hodnotami, jsme v rámci možností alespoň zkontrolovali. Žádné z nich neměly odlehle hodnoty a neměly by tak vést ke zkreslení dat.

Předkládaná česká verze testu se od původní americké liší povahou podnětového materiálu v jednotlivých subtestech. Zatímco v americké verzi jsou všechna slova v subtestech S a BS („RED“, „GREEN“, „BLUE“) jednoslabičná, v českých subtestech jsou dva názvy barev tříslabičné („ČERVENÁ“, „ZELENÁ“) a jeden dvouslabičný („MODRÁ“). Tento rozdíl může hypoteticky ovlivňovat výkon v testu tím, že jedinec může mít pro kratší

délku slova větší tendenci vyslovit spíše slovo „modrá“ než „zelená“ anebo „červená“. Na druhé straně jsou názvy všech tří barev v rámci testové stránky rovnoměrně zastoupeny a všichni jedinci mají na řešení testu stejné podmínky.

Kromě zkoumání izolovaného vlivu každé ze tří demografických charakteristik (pohlaví, věk, vzdělání) na výkon ve Stroopově testu, které bylo předmětem diplomové práce, by se měl v budoucnu také prověřit interakční efekt těchto charakteristik na výsledek. V dalším rozšíření podkladu k manuálu by bylo také přínosné soustředit se na ověření objektivity naší verze testu, a to např. posouzením míry shody mezi hodnoceními ze strany různých examinátorů.

Studie by v budoucnu mohla být rozšířena i o analýzu celkového „profilu“ skóre dosažených v jednotlivých subtestech Stroopova testu. Analýza celkového profil výkonu může být užitečná pro interpretaci testových výsledků zejména v klinickém prostředí, kde mohou atypické profily vést k odhalení deficitů v kognitivním zpracování.

Přínosem také může být výpočet hrubého interferenčního skóre podle modelu Chafetze a Matthewse (2004), kterých přístup, popsáný v podkapitole 10.3, představuje polemiku s modelem výpočtu interferenčního skóre navrženým v manuálu Golden a Freshwaterové (1998/2002). Srovnání těchto dvou skóre a statistická analýza jejich závislosti na výsledcích jednotlivých subtestů by mohla vést k zajímavým zjištěním.

17. Závěr

V rámci diplomové práce byl vytvořen podklad k manuálu české verze Stroopova testu. Kromě širšího teoreticko-metodologického úvodu je jeho součástí také popis postupu administrace, skórování testu a možností klinické interpretace výkonu v testu.

Na vzorku 420 osob z neklinické části české populace byl ve výzkumné části práce ověřen vliv tří demografických charakteristik na výkon ve Stroopově testu. Pohlaví participantů ovlivňovalo výsledek v subtestu pojmenování barev řetězců znaků „XXXX“ a v interferenčním subtestu: ženy dosáhly v obou případech statisticky významně lepšího výkonu než muži. Mezi věkem jedinců a každým ze zkoumaných skóre Stroopova testu byla zjištěna statisticky signifikantní (negativní) korelace: obecně platilo, že čím starší byly osoby řešící test, tím horšího výsledku v něm dosahovaly. Výkon v testu se lišil také u osob s různým vzděláním: pro všechny vzdělanostní kategorie kromě kategorie jedinců s vyšším odborným vzděláním, resp. s nástavbovým studiem, obecně platilo, že čím vyšší bylo vzdělání participantů, tím lepšího výsledku v testu dosáhli.

Na základě statistické analýzy dat byly vytvořeny normy Stroopova testu pro českou populaci. Kromě souhrnných norem byly sestrojeny normy pro tři věkové a dvě vzdělanostní podskupiny. Pro povahu jednotlivých subtestů a designu výzkumného projektu nebyla ověřena reliabilita testu. K posouzení validity předkládané metody byly shromážděny konvergentní důkazy o souvislosti výkonu ve Stroopově testu s výkonem ve dvou testech exekutivních a pozornostních funkcí: ve Verbální fluenci a v Testu cesty.

Předkládaná práce by po úpravách snad mohla vést k vytvoření české verze manuálu Stroopova testu.

Literatura

- AIKINS, D., RAY, W.J.** Frontal lobe contributions to hypnotic susceptibility: A neuropsychological screening of executive functioning. *The International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, October 2001, vol. 49, no. 4, s. 320-329.
- AMIEVA, H., et al.** Inhibitory functioning in Alzheimer's disease. *Brain*, 2004, vol. 127, s. 949-964.
- ANSTEY, K.J., et al.** Visual abilities in older adults explain age-differences in Stroop and fluid intelligence but not face recognition: Implications for the vision-cognition connection. *Aging Neuropsychology and Cognition*, 2002, vol. 9, no. 4, s. 253-265.
- BARBAROTTO, R., et al.** A normative study on visual reaction times and two Stroop colour-word tests. *The Italian Journal of Neurological Sciences*, 1998, vol. 19, s. 161-170.
- B EGLINGER, L.J., et al.** Practice effects and the use of alternate forms in serial neuropsychological testing. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 2005, vol. 20, s. 517-529.
- BESNER, D.** The myth of ballistic processing: evidence from Stroop's paradigm. *Psychonomic Bulletin & Review*, 2001, vol. 8, no. 2, s. 324-330.
- BONDI, M.W., et al.** Cognitive and neuropathologic correlates of Stroop Color-Word Test performance in Alzheimer's disease. *Neuropsychology*, 2002, vol. 16, no. 3, s. 335-343.

- BOONE**, K.B., et al. Cognitive functioning in older depressed outpatients: Relationship of presence and severity of depression to neuropsychological test scores. *Neuropsychology*, 1995, vol. 9, no. 3, s. 390-398.
- BOONE**, K.B., et al. Factor analysis of four measures of prefrontal lobe functioning. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 1998, vol. 13, no. 7, s. 585-595.
- BOTVINICK**, M.M., et al. Conflict monitoring and cognitive control. *Psychological Review*, 2001, vol. 108, no. 3, s. 624-652.
- BROWN**, M., BESNER, D. On a variant of Stroop's paradigm: Which cognitions press your buttons? *Memory & Cognition*, 2001, vol. 29, no. 6, s. 903-904.
- BROWN**, W. Practice in associating color-names with colors. *Psychological Review*, 1915, vol. 22, s. 45-55.
- BUCHANAN**, R.W., et al. Neuropsychological impairments in deficit vs nondeficit forms of schizophrenia. *Archives of General Psychiatry*, October 1994, vol. 51, no. 10, s. 804-11.
- BUSH**, G., et al. The counting Stroop: an interference task specialized for functional neuroimaging - validation study with functional MRI. *Human Brain Mapping*, 1998, vol. 6, s. 270-282.
- BUSH**, G., LUU, P., POSNER, M.I. Cognitive and emotional influences in anterior cingulate cortex. *Trends in Cognitive Sciences*, June 2000, vol. 4, no. 6, s. 215-222.
- CARTER**, C.S., MINTUN, M., COHEN, J.D. Interference and facilitation effects during selective attention: an H₂¹⁵O PET study of Stroop task performance. *Neuroimage*, 1995, vol. 2, s. 264-272.

- CARTER**, C.S., et al., Anterior cingulate gyrus dysfunction and selective attention deficits in schizophrenia: [^{15}O]H $_2$ O PET study during single-trial Stroop task performance. *The American Journal of Psychiatry*, December 1997, vol. 154, s. 1670-1675.
- CARTER**, C.S., VAN VEEN, V. Anterior cingulate cortex and conflict detection: An update of theory and data. *Cognitive, Affective, and Behavioral Neuroscience*, 2007, vol. 7, no. 4., s. 367-379.
- CATTELL**, J.McK. The time it takes to see and name objects. *Mind*, 1886, vol. 11, s. 63-65.
- CHAFETZ**, M.D., MATTHEWS, L.H. A new interference score for the Stroop test. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 2004, vol. 19, s. 555-567.
- CHAN**, D., WOOLLACOTT, M. Effects of level of meditation experience on attentional focus: Is the efficiency of executive or orientation networks improved? *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 2007, vol. 13, no. 6, s. 651-657.
- CHERRY**, C. Some experiments on the recognition of speech, with one and with two ears. *Journal of the Acoustical Society of America*, September 1953, vol. 25, no. 5, s. 975-979.
- COHEN**, J.D., DUNBAR, K., MCCLELLAND, J.L. On the control of automatic processes: a parallel distributed processing account of the Stroop effect. *Psychological Review*, 1990, vol. 97, no. 3, s. 332-361.
- DAIGNEAULT**, S., BRAUN, C.M.J., WHITAKER, H.A. Early effects of normal aging on perseverative and non-perseverative prefrontal measures. *Developmental Neuropsychology*, 1992, vol. 8, no. 1, s. 99-114.

- DANIEL, J.** *Stroopov test. Príručka*. 1. vyd. Bratislava: Psychodiagnostické a didaktické testy, š.p., 1983. 40 s.
- DESIMONE, R., DUNCAN, J.** Neural mechanisms of selective visual attention. *Annual Review of Neuroscience*, 1995, vol. 18, s. 193-222.
- DESIMONE, R.** Visual attention mediated by biased competition in extrastriate visual cortex. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B*, 1998, vol. 353, s. 1245-1255.
- DIKMEN, S., et al.** Test-retest reliability and practice effects of Expanded Halstead-Reitan Neuropsychological Test Battery. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 1999, vol. 5, s. 346-356.
- DISHNON-BERKOVITZ, M., ALGOM, D.** The Stroop effect: It is not the robust phenomenon that you have thought it to be. *Memory & Cognition*, 2000, vol. 28, no. 8, s. 1437-1449.
- DIXON, M., LAURENCE, J.-R.** Hypnotic susceptibility and verbal automaticity: Automatic and strategic processing differences in the Stroop color-naming task. *Journal of Abnormal Psychology*, 1992, vol. 101, no. 2, s. 344-347.
- DYER, F.N.** Latencies for movement naming with congruent and incongruent word stimuli. *Perception & Psychophysics*, May 1972, vol. 11, no. 5, s. 377-380. [Abstrakt]
- DYER, F.N.** The Stroop phenomenon and its use in the study of perceptual, cognitive, and response processes. *Memory & Cognition*, 1973, vol. 1, no. 2, s. 106-120.

- EIDELS, A., TOWNSEND, J.T., ALGOM, D.** Comparing perception of Stroop stimuli in focused versus divided attention paradigms: Evidence for dramatic processing differences. *Cognition*, February 2010, vol. 114, s. 129-150.
- EYSENCK, M.W., KEANE, M.T.** *Kognitivní psychologie*. Přeložili M. Filip a kol. 1. vyd. Praha: Academia, 2008. 752 s. Z anglického originálu *Cognitive Psychology: A Student's Handbook* (4. vydání), Psychology Press: Hove and New York, 2000. ISBN 978-80-200-1559-4. Kapitola 5, Pozornost a hranice výkonu, s. 146-185.
- FAN, J., et al.** Assessing the heritability of attentional networks. *BioMed Central Neuroscience*, 2001, vol. 2, no. 14, s. 1-7.
- FAN, J., et al.** Testing the efficiency and independence of attentional networks. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 2002, vol. 14, no. 3, s. 340-347.
- FAN, J., et al.** Cognitive and brain consequences of conflict. *NeuroImage*, 2003, vol. 18, s. 42-57.
- FAN, J., et al.** Mapping the genetic variation of executive attention onto brain activity. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, June 2003, vol. 100, no. 12, s. 7406-7411.
- FRIEDMAN, N.P., et al.** Not all executive functions are related to intelligence. *Psychological Science*, 2006, vol. 17, no. 2., s. 172-179.
- GLASER, W.R., DÜNGELHOFF, F.-J.** The time course of picture-word interference. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 1984, vol. 10, no. 5, s. 640-654.

- GOLDEN, C.J.** Sex differences in performance on the Stroop Color and Word Test. *Perceptual and Motor Skills*, December 1974, vol. 39, no. 3, s. 1122-1125. [Abstrakt]
- GOLDEN, C.J.** A group version of the Stroop Color and Word Test. *Journal of Personality Assessment*, 1975, vol. 39, no. 4., s. 386-388.
- GOLDEN, C. J., FRESHWATER, S.M.** *Stroop Color and Word Test. A Manual for Clinical and Experimental Uses*. 2nd ed. Illinois: Stoelting Co., 2002. 68 s. Původní verze publikována v roce 1998. Catalog No. 30150M.
- HARMAN, C., ROTHBART, M.K., POSNER, M.I.** Distress and attention interactions in early infancy. *Motivation and Emotion*, 1997, vol. 21, no. 1, s. 27-43.
- HOMACK, S., RICCIO, C.A.** A meta-analysis of the sensitivity and specificity of the Stroop Color and Word Test with children. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 2004, vol. 19., s. 725–743.
- HORÁČEK, J. - ŠVESTKA, J.** Poruchy pozornosti. In *Psychiatrie*. 1. vyd. Praha: TIGIS, spol. s r. o., 2002. Kapitola 9.3, s. 303-305.
- JAMES, W.** *The Principles of Psychology, volume one*. New York: Dover Publications, 1950. 696 s. Původní verze publikována v roce 1890. ISBN 0-486-20381-6. Kapitola 11, Attention, s. 402-458.
- JENČOVÁ, A.** *Wechslerova paměťová škála – třetí vydání, zkrácená verze*. Praha: Univerzita Karlova. Filozofická fakulta. Katedra psychologie, 2009. 121 s., 28 s. příloh. Vedoucí diplomové práce PhDr. Marek Preiss, Ph.D.
- JENSEN, A.R., ROHWER, W.D.** The Stroop Color-Word Test: A review. *Acta Psychologica*, 1966, vol. 25, s. 36-93.

- KANE, M.J., ENGLE, R.W.** Working-memory capacity and the control of attention: the contributions of goal neglect, response competition, and task set to Stroop interference. *Journal of Experimental Psychology: General*, 2003, vol. 132, no. 1, s. 47–70.
- KERNS, J.G., et al.** Anterior cingulate conflict monitoring and adjustments in control. *Science*, February 2004, vol. 303, no. 13, s. 1023-1026.
- KERNS, J.G., et al.** Decreased conflict- and error-related activity in the anterior cingulate cortex in subjects with schizophrenia. *American Journal of Psychiatry*, 2005, vol. 162, s. 1833-1839.
- KULIŠŤÁK, P.** *Neuropsychologie*. 1. vyd. Praha: Portál, 2003. 336 s. ISBN 80-7178-554-7. Kapitola 5, Pozornost a syndrom ADHD, s. 81-97.
- LABERGE, D.** Clarifying the triangular circuit theory of attention and its relations to awareness: replies to seven commentaries. *PSYCHE* [online]. May 2000, vol. 6, no. 6. [cit. 2010-02-10]. Dostupné z: <<http://www.theassc.org/files/assc/2466.pdf>>.
- LANSNERGEN, M.M., KENEMANS, J.L., VAN ENGELAND, H.** Stroop interference and Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A review and meta-analysis. *Neuropsychology*, 2007, vol. 21, no. 2, s. 251–262.
- LEZAK, M.D., et al.** Orientation and attention. In *Neuropsychological assessment*. 4th ed. New York: Oxford University Press, 2004. Kapitola 9, s. 337-374.
- LOGAN, G.D.** Toward an instance theory of automatization. *Psychological Review*, 1988, vol. 95, no. 4, s. 492-527.

- LU, C.-H., PROCTOR. R.W.** The influence of irrelevant location information on performance: A review of the Simon and spatial Stroop effects. *Psychonomic Bulletin & Review*, 1995, vol. 2, no. 2, s. 174-207.
- LUCAS, J.A., et al.** Mayo's older African Americans normative studies: Norms for Boston Naming Test, Controlled Oral Word Association, Category Fluency, Animal Naming, Token Test, WRAT-3 Reading, Trail Making Test, Stroop Test, and Judgement of Line Orientation. *The Clinical Neuropsychologist*, 2005, vol. 19, s. 243-269.
- LUND, F.H.** The role of practice in speed of association. *Journal of Experimental Psychology*, 1927, vol. 10, s. 424-433.
- MACLEOD, C.M.** Half a century of research on the Stroop effect: an integrative review. *Psychological Bulletin*, 1991, vol. 109, no. 2, s. 163-203.
- MACLEOD, C.M.** The Stroop task: the „gold standard“ of attentional measures. *Journal of Experimental Psychology: General*, 1992, vol. 121, no. 1, s. 12-14.
- MACLEOD, C.M.** The Stroop task in cognitive research. In *Cognitive Methods and their application to clinical research*. 1st ed. Washington, DC: American Psychological Association, 2005. Kapitola 2, s. 17-40.
- MACLEOD, C.M.** Inhibition: Elusive or illusion? In *Science of memory: Concepts*. 1st ed. New York: Oxford University Press, 2007. Kapitola 52, s. 301-305.
- MACLEOD, C.M., MACDONALD, P.A.** Interdimensional interference in the Stroop effect: uncovering the cognitive and neural anatomy of attention. *Trend in Cognitive Sciences*, October 2000, vol. 4, no. 10, s. 383-391.

- MAY, C.P., HASHER, L.** Synchrony effects in inhibitory control over thought and action. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 1998, vol. 24, no. 2, s. 363-379.
- MCGRATH, J., et al.** Performance on tests sensitive to impaired executive ability in schizophrenia, mania and well controls: acute and subacute phases. *Schizophrenia Research*, 1997, vol. 26, s. 127-137.
- MELARA, R.D., ALGOM, D.** Driven by information: a tectonic theory of Stroop effects. *Psychological Review*, 2003, vol. 110, no. 3, s. 422–471.
- MILHAM, M.P., et al.** The relative involvement of anterior cingulate and prefrontal cortex in attentional control depends on nature of conflict. *Cognitive Brain Research*, 2001, vol. 12, s. 467–473.
- MIRSKY, A.F., et al.** Analysis of the elements of attention: A neuropsychological approach. *Neuropsychology Review*, 1991, vol. 2, no. 2, s. 109-145.
- MIRSKY, A.F., et al.** A model of attention and its relation to ADHD. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 1999, vol. 5, s. 169–176.
- MITRUSHINA, M., et al.** Stroop test. In *Handbook of normative data for neuropsychological assessment*. 2nd ed. New York: Oxford University Press, 2005. Kapitola 6, s. 108-133.
- MOERING, R.G., et al.** Normative data for elderly African Americans for the Stroop Color and Word Test. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 2004, vol. 19, s. 61–71.
- MOORE, A., MALINOWSKI, P.** Meditation, mindfulness and cognitive flexibility. *Consciousness and Cognition*, 2009, vol. 18, s. 176-186.

- MORITZ, S.**, et al. Executive functioning in obsessive-compulsive disorder, unipolar depression, and schizophrenia. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 2002, vol. 17, s. 477–483.
- NORMAN, D.A.** - **SHALLICE, T.** Attention to action: willed and automatic control of behavior. In *Cognitive Neuroscience: A Reader*. 1st ed. Oxford: Blackwell Publishers Ltd., 2000. Původní verze publikovaná v roce 1986. Kapitola 27, s. 376-390.
- OCHSNER, K.N.**, et al. Deficits in visual cognition and attention following bilateral anterior cingulotomy. *Neuropsychologia*, 2001, vol. 39, s. 219–230.
- PARASURAMAN, R.** - **WARM, J.S.** - **SEE, J.E.** Brain systems of vigilance. In *The Attentive Brain*. 1st paperback ed. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2000. Kapitola 11, s. 221-256.
- PARDO, J.V.**, et al. The anterior cingulate cortex mediates processing selection in the Stroop attentional conflict paradigm. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 1990, vol. 87, s. 256-259.
- PASHLER, H. E.** *The Psychology of Attention*. 1st ed. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1998. 510s. ISBN 0-262-66156-X. Kapitola I, Introduction, s. 1-261.
- PERRET, E.** The left frontal lobe of man and the suppression of habitual responses in verbal categorical behaviour. *Neuropsychologia*, July 1974, vol. 12, no. 3, s. 323-330. [Abstrakt]
- POSNER, M.I.** Orienting of attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 1980, vol. 32, s. 3-25.

- POSNER**, M.I. Measuring alertness. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 2008, vol. 1129, s. 193–199.
- POSNER**, M.I., **BOIES**, S.J. Components of attention. *Psychological Review*, 1971, vol. 78, no. 5, s. 391-408.
- POSNER**, M.I. - **DIGIROLAMO**, G.J. Executive attention: conflict, target detection, and cognitive control. In *The Attentive Brain*. 1st paperback ed. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2000a. Kapitola 18, s. 401-426.
- POSNER**, M.I. - **DIGIROLAMO**, G.J. Attention in cognitive neuroscience: An overview. In *The New Cognitive Neurosciences*. 2nd ed. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2000b. Kapitola 43, s. 623-631.
- POSNER**, M.I. - **FAN**, J. Attention as an organ system. In *Topics in integrative neuroscience: from cells to cognition*. 1st ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2008. Kapitola 2, s. 31-60.
- POSNER**, M. I., **PETERSEN**, S. E. The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience*, 1990, vol. 13, s. 25-42.
- POSNER**, M.I., **ROTHBART**, M.K. Attention, self-regulation and consciousness. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B*, 1998, vol. 353, s. 1915-1927.
- POSNER**, M.I., **ROTHBART**, M.K. Influencing brain networks: implications for education. *Trends in Cognitive Sciences*, March 2005, vol. 9, no.3, s. 99-103.
- POSNER**, M.I., **ROTHBART**, M.K. Research on attention networks as a model for the integration of psychological science. *Annual Review of Psychology*, 2007, vol. 58, s. 1-23.

- POSNER, M.I. - SNYDER, C.R.R.** Attention and cognitive control. In *Cognitive Psychology: Key Readings*. 1st ed. New York: Psychology Press, 2004. Původní verze publikována v roce 1975. Kapitola 12, s. 205-223.
- PREISS, M.** Základy klinické neuropsychologie. In *Neuropsychologie v psychiatrii*. 1. vyd. Praha: Grada, 2006. Kapitola 1, s. 21-125.
- PREISS, M., et al.** *Neuropsychologická baterie Psychiatrického centra Praha. Klinické vyšetření základních kognitivních funkcí*. 2., přepracované vydání. Praha: Psychiatrické centrum Praha, 2007. 84 s. ISBN 80-85121-59-X.
- RAZ, A., BUHLE, J.** Typologies of attentional networks. *Nature Reviews Neuroscience*, May 2006, vol. 7, s. 367-379.
- RAZ, A., et al.** Hypnotic suggestion and the modulation of Stroop interference. *Archives of General Psychiatry*, December 2002, vol. 59, s. 1155-1161.
- RAZ, A., et al.** Posthypnotic suggestion and the modulation of Stroop interference under cycloplegia. *Consciousness and Cognition*, 2003, vol. 12, s. 332-346.
- RAZ, A., FAN, J., POSNER, M.I.** Hypnotic suggestion reduces conflict in the human brain. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, July 2005, vol. 102, no. 28, s. 9978-9983.
- ROSSELLI, M., et al.** Stroop effect in Spanish–English bilinguals. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 2002, vol. 8, s. 819-827.
- RUBICHI, S., et al.** Hypnotic susceptibility, baseline attentional functioning, and the Stroop task. *Consciousness and Cognition*, 2005, vol. 14, s. 296–303.

RUEDA, M.R., et al. Development of attentional networks in childhood. *Neuropsychologia*, 2004, vol. 42, no. 8, s. 1029-1040.

RUEDA, M.R., et al. Training, maturation, and genetic influences on the development of executive attention. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, October 2005, vol. 102, no. 41, s. 14931–14936.

SABRI, M., MELARA, R.D., ALGOM, D. A confluence of contexts: asymmetric versus global failures of selective attention to Stroop dimensions. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2001, vol. 27, no. 3, s. 515-537.

SALINSKY, M.C., et al. Test–retest bias, reliability, and regression equations for neuropsychological measures repeated over a 12–16-week period. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 2001, vol. 7, s. 597–605.

Sčítání lidu, domů a bytů 2001 - Pramenné dílo: Tab. 3: Obyvatelstvo podle pohlaví a podle jednotek věku [online]. Praha: Český statistický úřad, 2005a. 26. 10. 2006 [cit. 2010-03-04]. Dostupné z: <<http://www.czso.cz>>.

Sčítání lidu, domů a bytů 2001 - Pramenné dílo: Tab. 13: Obyvatelstvo 15leté a starší podle věku, podle nejvyššího ukončeného vzdělání a podle pohlaví [online]. Praha: Český statistický úřad, 2005b. 26. 10. 2006 [cit. 2010-03-06]. Dostupné z: <<http://www.czso.cz>>.

SEIDMAN, L.J., et al. Toward defining a neuropsychology of attention deficit-hyperactivity disorder: Performance of children and adolescents from a large clinically referred sample. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1997, vol. 65, no. 1, s. 150-160.

- SHARMA, D., MCKENNA, F.P.** Differential components of the manual and vocal Stroop tasks. *Memory & Cognition*, 1998, vol. 26, no. 5, s. 1033-1040.
- SHIFFRIN, R.M., SCHNEIDER, W.** Controlled and automatic human information processing: II. Perceptual learning, automatic attending, and a general theory. *Psychological Review*, March 1977, vol. 84, no. 2, s. 127-190.
- SHOR, R.E., et al.** Effect of practice on a Stroop-like spatial directions task. *Journal of Experimental Psychology*, 1972, vol. 94, no. 2, s. 168-172.
- SIMON, J.R.** Reactions toward the source of stimulation. *Journal of Experimental Psychology*, 1969, vol. 81, no. 1, s. 174-176.
- SPIKMAN, J.M., DEELMAN, B.G., VAN ZOMEREN, A.H.** Executive functioning, attention and frontal lesions in patients with chronic CHI. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 2000, vol. 22, no. 3, s. 325-338.
- STANDARDY** pro pedagogické a psychologické testování. 1. české vyd. Praha: Testcentrum, 2001. 192 s. ISBN 80-86471-07-1.
- STEINBERG, B.A., et al.** Mayo's older Americans normative studies: Age- and IQ-adjusted norms for the Trail Making Test, the Stroop Test, and MAE Controlled Oral Word Association Test. *The Clinical Neuropsychologist*, 2005, vol. 19, s. 329-377.
- STERNBERG, R.J.** *Kognitivní psychologie*. Přeložil F. Koukolík a kol. 1. vyd. Praha: Portál, 2002. 632 s. Z amerického originálu *Cognitive psychology* (2. vydání), Harcourt Inc, 1996. ISBN 80-7178-376-5. Kapitola 3, Pozornost a vědomí, s. 89-131.

- STRAUSS, E., SHERMAN, E.M.S., SPREEN, O.** Executive functions. In *A compendium of neuropsychological tests: administration, norms, and commentary*. 3rd ed. New York: Oxford University Press, 2006. Kapitola 8, s. 401- 545.
- STROOP, J.R.** Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, December 1935, vol. 18., no. 6, s. 643-662.
- STUSS, D.T., et al.** Subtle neuropsychological deficits in patients with good recovery after closed head injury. *Neurosurgery*, 1985, vol. 17, no. 1, s. 41-47.
- STUSS, D.T., et al.** Stroop performance in focal lesion patients: dissociation of processes and frontal lobe lesion location. *Neuropsychologia*, 2001, vol. 39, s. 771-786.
- SWERDLOW, N.R., et al.** „Normal“ personality correlates of sensorimotor, cognitive, and visuospatial gating. *Biological Psychiatry*, 1995, vol. 37, s. 286-299.
- TRICHARD, C., et al.** Time course of prefrontal lobe dysfunction in severely depressed in-patients: A longitudinal neuropsychological study. *Psychological Medicine*, 1995, vol. 25, no. 1, s. 79-86.
- VAN BOXTEL, M.P.J., et al.** Visual determinants of reduced performance on the Stroop Color-Word Test in normal aging individuals. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 2001, vol. 23, no. 5, s. 620-627.
- VAN DER ELST, W., et al.** The Stroop Color-Word test: Influence of age, sex, and education; and normative data for a large sample across the adult age range. *Assessment*, March 2006, vol. 13, no. 1, p. 62-79.
- WENK-SORMAZ, H.** Meditation can reduce habitual responding. *Alternative Therapies In Health And Medicine*, March/April 2005, vol. 11, no. 2, s. 42-58.

WHALEN, P.J., et al. The emotional counting Stroop paradigm: a functional magnetic resonance imaging probe of the anterior cingulate affective division. *Biological Psychiatry*, 1998, vol. 44, s. 1219–1228.

WILLIAMS, J.M.G., MATHEWS, A., MACLEOD, C.M. The emotional Stroop task and psychopathology. *Psychological Bulletin*, 1996, vol. 120, no. 1, s. 3-24.

WOODS, S.P., LOVEJOY, D.W., BALL, J.D. Neuropsychological characteristics of adults with ADHD: A comprehensive review of initial studies. *The Clinical Neuropsychologist*, 2002, vol. 16, no. 1, s. 12-34.

Seznam zkratek

ACC	Přední cingulární gyrus (<i>Anterior Cingulate Cortex</i>)
ADD	Porucha pozornosti bez hyperaktivity (<i>Attention Deficit Disorder</i>)
ADHD	Porucha pozornosti s hyperaktivitou (<i>Attention Deficit Hyperactivity Disorder</i>)
ANOVA	Analýza rozptylu (<i>Analysis of Variance</i>)
AVLT	Paměťový test učení (<i>Auditory-Verbal Learning Test</i>)
B	Stránka s barvami
<i>B</i>	Hrubé skóre v subtestu B
BDI-II	Beckova sebeposuzující škála depresivity, 2. vydání (<i>Beck Depression Inventory - II</i>)
BS	Stránka s barevnými slovy
<i>BS</i>	Hrubé skóre v subtestu BS
<i>BS'</i>	Očekávané hrubé skóre v subtestu BS
CPT	Test stálosti výkonu (<i>Continuous Performance Test</i>)
df	Stupně volnosti (<i>Degrees of Freedom</i>)
DLPFC	Dorzolaterální prefrontální kortex (<i>Dorsolateral Prefrontal Cortex</i>)
ERP	Evokované potenciály (<i>Event-Related Potential</i>)
fMRI	Funkční magnetická rezonance (<i>Functional Magnetic Resonance Imaging</i>)
GHQ	Dotazník všeobecného zdraví (<i>General Health Questionnaire</i>)
I	Inkongruentní podmínka Stroopova úkolu
ISA	Test struktury inteligence (<i>Intelligence Structure Analysis</i>)
K	Kongruentní podmínka Stroopova úkolu
M	Průměr (<i>Mean</i>)
N	Neutrální podmínka Stroopova úkolu
PASAT	Test postupného sluchového sčítání (<i>The Paced Auditory Serial Addition Test</i>)
ROCFT	Reyova-Osterriethova komplexní figura (<i>Rey-Osterrieth Complex Figure Test</i>)

S	Stránka se slovy
<i>S</i>	Hrubé skóre v subtestu S
SCWT	Stroopův test (<i>the Stroop Color and Word Test</i>)
SD	Standardní odchylka (<i>Standard Deviation</i>)
SOA	Asynchronnost zahájení prezentace podnětů (<i>Stimulus Onset Asynchrony</i>)
TMT	Test cesty (<i>Trail Making Test</i>)
TMT-A	Test cesty, část A (<i>Trail Making Test - A</i>)
TMT-B	Test cesty, část B (<i>Trail Making Test - B</i>)
ToL	Londýnská věž (<i>Tower of London</i>)
VF	Verbální fluence
WAIS-R	Wechslerova inteligenční škála pro dospělé - revidovaná verze (<i>Wechsler Adult Intelligence Scale - Revised</i>)
WMS-III	Wechslerova paměťová škála, 3. vydání (<i>Wechsler Memory Scale - III</i>)

Seznam tabulek

14.1	Zastoupení mužů a žen v jednotlivých věkových kategoriích	76
14.2	Průměrný věk mužů a žen v jednotlivých věkových kategoriích	77
14.3	Komparace průměrů věků mužů a žen v rámci věkových kategorií	78
14.4	Stratifikace nejvyššího dosaženého vzdělání v rámci věkových kategorií	78
15.1	Deskriptivní charakteristiky hrubých skóre pro celý výzkumný vzorek	82
15.2	Deskriptivní charakteristiky hrubých skóre podle věkových kategorií	83
15.3	Deskriptivní charakteristiky hrubých skóre podle vzdělanostních kategorií	86
15.4	Souhrnné normy subtestů a interferenčního skóre Stroopova testu	88

Seznam příloh

- I. Podnětový materiál: stránky S, B a BS (*z této verze práce z důvodu ochrany autorských práv vynecháno*)
- II. Zpětný překlad instrukcí k administraci testu (*z této verze práce z důvodu ochrany autorských práv vynecháno*)
- III. Komparace průměrů věků mužů a žen v jednotlivých věkových kategoriích
- IV. Pořadí administrovaných metod
- V. Screeningový dotazník
- VI. Inventář demografických údajů
- VII. Velikosti kvót a jejich naplnění: vážení dat
- VIII. Distribuce hrubých skóre pro celý výzkumný vzorek
- IX. Výkon v testu v závislosti na pohlaví
- X. Deskriptivní charakteristiky hrubých skóre podle věkových kategorií
- XI. Analýza rozptylu průměrných skóre podle věkových kategorií
- XII. Vícenásobná komparace průměrných skóre podle věkových kategorií
- XIII. Deskriptivní charakteristiky hrubých skóre podle vzdělanostních kategorií
- XIV. Analýza rozptylu průměrných skóre podle vzdělanostních kategorií
- XV. Vícenásobná komparace průměrných skóre podle vzdělanostních kategorií
- XVI. Souhrnné normy Stroopova testu
- XVII. Normy Stroopova testu podle věkových a vzdělanostních kategorií

Tests of Normality

věková kategorie		pohlaví	Shapiro-Wilk		
			Statistic	df	Sig.
20-29	věk	muži	,919	37	,010
		ženy	,917	50	,002
30-39	věk	muži	,911	38	,005
		ženy	,931	41	,016
40-49	věk	muži	,912	30	,017
		ženy	,911	37	,006
50-59	věk	muži	,873	24	,006
		ženy	,905	46	,001
60-69	věk	muži	,908	24	,031
		ženy	,934	50	,008
70-79	věk	muži	,868	13	,050
		ženy	,898	30	,008

Independent Samples Test

věková kategorie		Levene's Test for Equality of Variances	
		F	Sig.
20-29	věk	,381	,539
30-39	věk	,296	,588
40-49	věk	,045	,833
50-59	věk	1,626	,207
60-69	věk	1,139	,289
70-79	věk	2,841	,099

Independent Samples Test

věková kategorie			t-test for Equality of Means				
			t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
20-29	věk	Equal variances assumed	,532	85	,596	,339	,638
30-39	věk	Equal variances assumed	-1,747	77	,085	-1,126	,645
40-49	věk	Equal variances assumed	-1,305	65	,197	-,965	,740
50-59	věk	Equal variances assumed	-,802	68	,425	-,632	,788
60-69	věk	Equal variances assumed	,308	72	,759	,230	,746
70-79	věk	Equal variances assumed	-1,102	41	,277	-1,031	,935

1. Screeningový dotazník
2. Beckova sebeposuzující škála depresivity, 2. vydání (BDI – II)
3. Inventář demografických údajů
4. Zkrácená verze 3. vydání Wechslerovy paměťové škály (WMS-III) – okamžité vybavení
5. Test struktury inteligence (ISA) – subtest Číselné řady
6. Dotazník všeobecného zdraví (GHQ)
7. Zkrácená verze WMS-III - oddálené vybavení
8. Reyova-Osterriethova komplexní figura (ROCFT) – kopie
9. ROCFT – okamžitá reprodukce
10. Paměťový test učení (AVLT) – sady A a B, pokus VI
11. Verbální fluence (fonemická) – písmena N, K, P
12. Test cesty (TMT) – A (TMT-A), B (TMT-B)
13. Londýnská věž (ToL)
14. ROCFT - oddálené vybavení, rekognice
15. AVLT – oddálené vybavení
16. Finger Tapping Test
17. N-back Test
18. Stroopův test (SCWT)
19. Test tvorby rodokmenu
20. Five-Point Test
21. National Adult Reading Test (NART)
22. 15-Item Memory Test (Malingering)
23. Verbal Trail Making

Kód: VZ

Jméno a příjmení:

Věk: Vzdělání: (ZŠ, OU, SŠ, VŠ)

Kontakt (mobilní, pevná linka, číslo domů):

E-mail:

Adresa (prosím, aspoň město):

Odpovězte, prosím, na níže uvedené otázky. Podle Vašich odpovědí se dohodneme na účasti v některém našem výzkumném projektu. Odpověď Ano nebo Ne, prosím zakroužkujte.

1. Byl jste Vy sám někdy psychiatricky léčen? Pokud ano, o jaké obtíže šlo/jde	ANO - NE
2. Byli Váš vlastní otec, matka, bratr nebo sestra psychiatricky léčeni?	ANO - NE
3. Měli jste někdy problémy s nadměrným užíváním nebo závislostí na alkoholu?	ANO - NE
4. Měli jste někdy problémy s nadměrným užíváním nebo závislostí na drogách (např. marihuana, pervitin...)?	ANO - NE
5. Nadužíval jste někdy v minulosti nebo v současnosti nějaké léky? Pokud ano, jaké?	ANO - NE
6. Trpíte nějakou tělesnou chorobou? Pokud ano, jakou?	ANO - NE
7. Berete v současnosti nějaké léky, které ovlivňují Vaši náladu, výkonnost? (léky na uklidnění, proti alergii, antidepresiva, léky na spaní atp.)	ANO - NE
8. Měl/a jste někdy epileptický záchvat?	ANO - NE
9. Byl/a jste někdy více než 5 minut v bezvědomí? Pokud ano, při jaké příležitosti	ANO - NE

Výsledek (počet otázek označených jako ANO):

- Ochoten/na nechat se zařadit do databáze osob, ochotných se případně v budoucnu nechat pozvat k účasti na dalších výzkumech Psychiatrického centra Praha: ANO - NE

Podpis:

Jméno		Kód :VZ	
Věk:ČÍSLO = VĚK V LETECH Pohlaví: žena (2) muž (1)		Vyšetřil/a:	
Kontakt: Jak proběhl výběr: inzerát - zprostředkovaně		Datum:	
Lateralita: pravák – levák - nevyhraněná			
Medikace (vč. antihistaminik, antikoncepce):			
Oční vady: krátkozrakost – dalekozrakost – šeroslepost - barvoslepost			
Vzdělání (celkem let):		V současné době jste:	
Základní1	<input type="checkbox"/>	- student1	<input type="checkbox"/>
vyučení bez maturity 2	<input type="checkbox"/>	- zaměstnanec2	<input type="checkbox"/>
střední odborné bez maturity ... 3	<input type="checkbox"/>	- osoba samostatně výdělečně činná ... 3	<input type="checkbox"/>
učební obory s maturitou4	<input type="checkbox"/>	- v pracovní neschopnosti; rehabilitace..4	<input type="checkbox"/>
úplné střední všeobecné s maturitou 5	<input type="checkbox"/>	- na mateřské dovolené5	<input type="checkbox"/>
úplné střední odborné s maturitou6	<input type="checkbox"/>	- v částečném invalidním důchodu6	<input type="checkbox"/>
nástavbové studium, absolvování dvou nebo více středních škol ..7	<input type="checkbox"/>	- v ČID + pracujete7	<input type="checkbox"/>
vyšší odborné vzdělání8	<input type="checkbox"/>	- v invalidním důchodu 8	<input type="checkbox"/>
vysokoškolské bakalářské9	<input type="checkbox"/>	- ve starobním důchodu9	<input type="checkbox"/>
vysokoškolské vzdělání10	<input type="checkbox"/>	- v domácnosti10	<input type="checkbox"/>
vědecká příprava11	<input type="checkbox"/>	- pobíráte sociální podporu11	<input type="checkbox"/>
		- jiné	<input type="checkbox"/>

DEMOGRAFICKÉ ÚDAJE

- Rodinný stav:** svobodný/svobodná (1) - ženatý/vdaná (2) - rozvedený/rozvedená (3)- vdovec/vdova (4) – s druhem/družkou (5) - bez partnerského vztahu (6)
- Bydliště:** obec do 10.000 obyvatel (1) – obec 10-50.000 ob (2) – obec 50-100.000 ob (3) – obec nad 100.000 ob (4)
- V současné době, hodnotíte svou **materiální situaci** (majetek, příjem) jako: Velmi dobrou (1) – spíše dobrou (2) – něco mezi (3) – spíše špatnou (4) – špatnou (5)

Na závěr vyšetření:

Motivace:

Zkuste posoudit, jak jste se snažil/a plnit úkoly. Jednička znamená, že jste je dělal/a se zájmem a snažil/a jste se dosáhnout co nejlepšího výsledku, pětka, že Vás obtěžovaly a na výsledku Vám moc nezáleželo. 1 2 3 4 5

Koncentrace:

Zkuste zhodnotit, jak se Vám dnes pracovalo, zda jste se mohl/a dobře soustředit na zadané úkoly. Jednička znamená, že jste se soustředil/a výborně, pětka, že jste se vůbec nemohl/a soustředit. 1 2 3 4 5

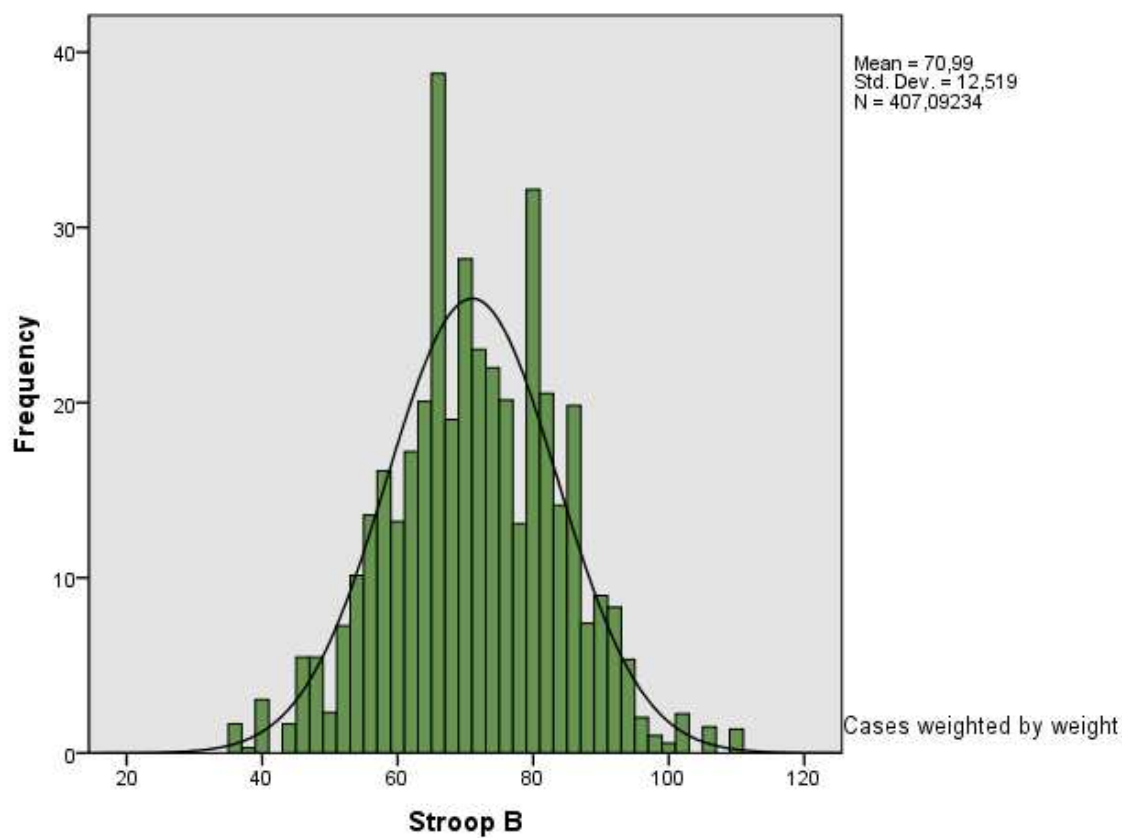
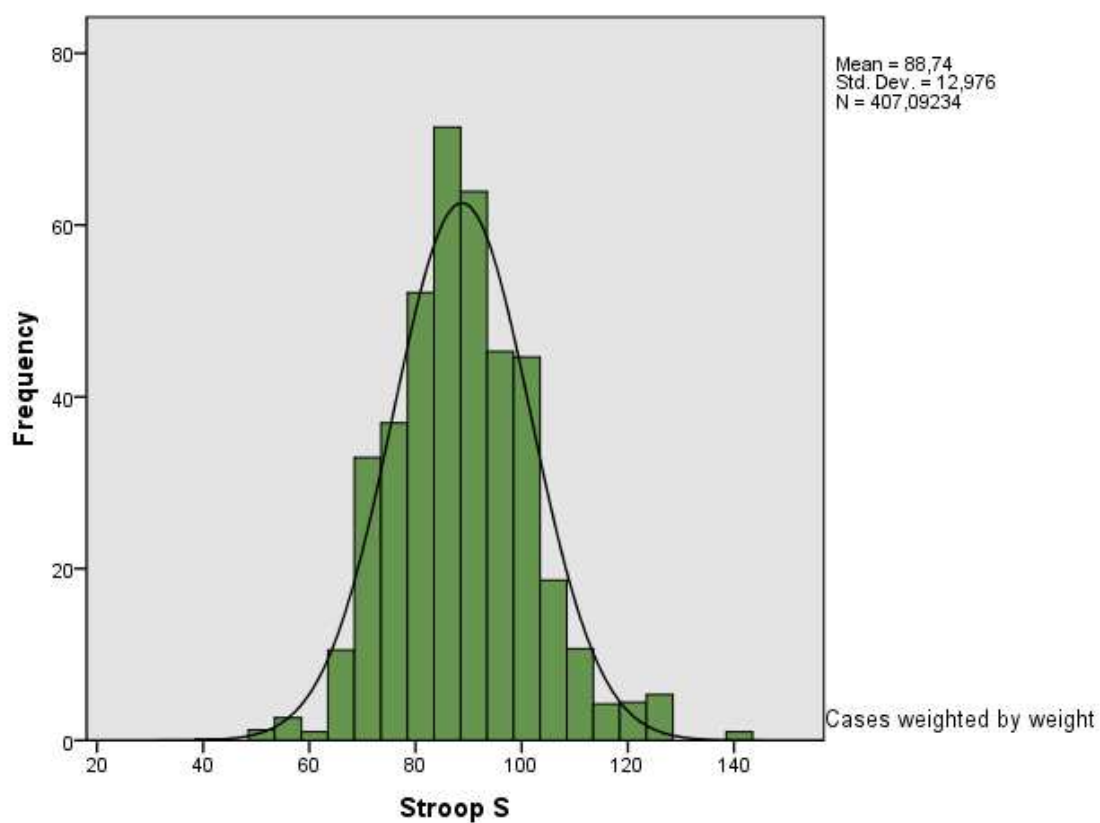
Složení výzkumného vzorku (v závorce předem stanovená velikost kvóty)

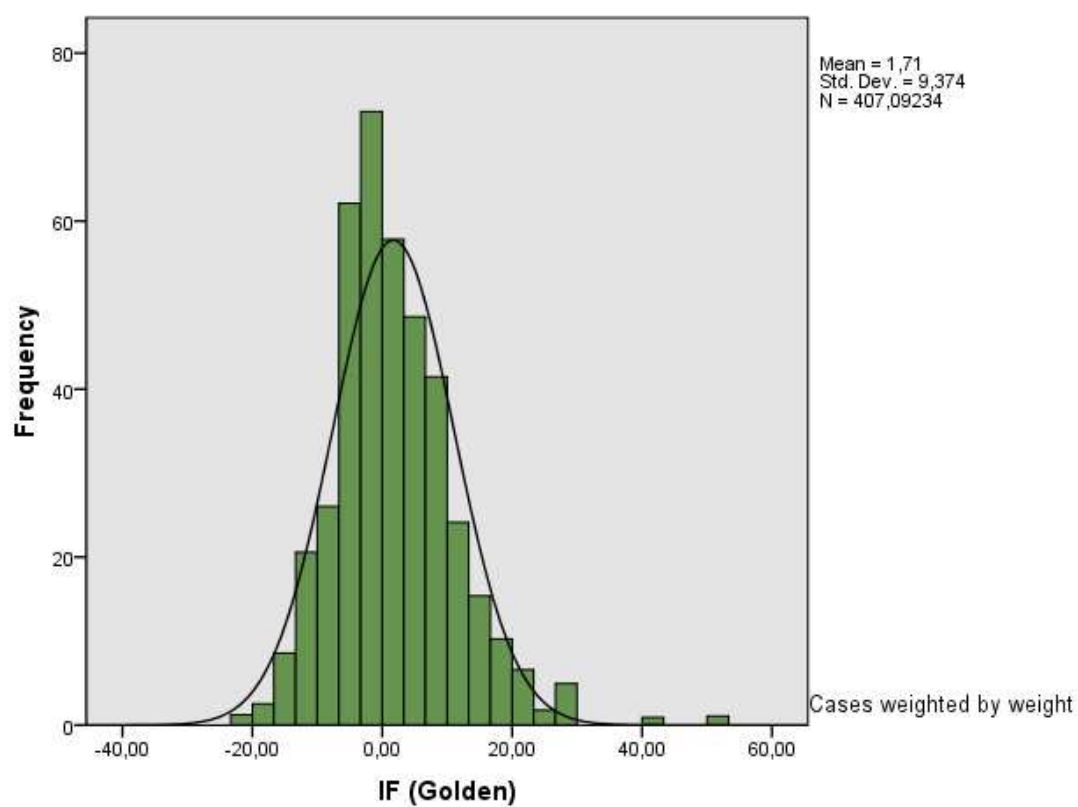
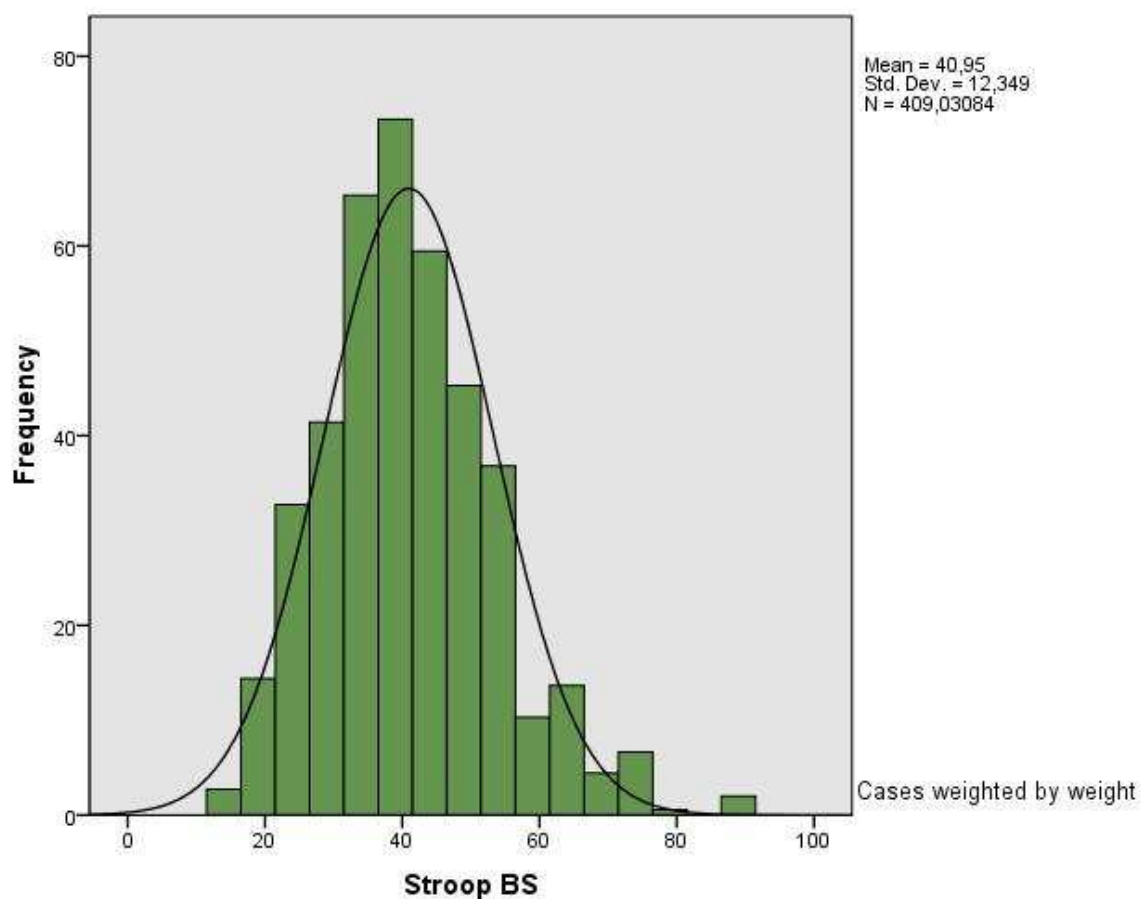
pohlaví			vzdělanostní kategorie					Celkem
			ZŠ	SŠ bez mat	SŠ s mat	VOŠ, nástavba	VŠ	
muži	věková	20-29	3 (3)	15 (17)	12 (11)	0 (2)*	7 (4)	38 (36)
	kategorie	30-39	2 (3)	15 (16)	10 (10)	2 (1)	9 (6)	38 (36)
		40-49	3 (4)	12 (18)	7 (7)	1 (1)	7 (5)	30 (35)
		50-59	2 (4)	6 (17)	6 (7)	0 (1)*	10 (5)	24 (34)
		60-69	1 (6)	9 (15)	3 (6)	3 (2)	8 (4)	24 (33)
		70-79	0 (10)*	2 (10)	5 (5)	2 (1)	4 (4)	13 (30)
	celkem		11 (30)	60 (93)	43 (46)	8 (8)	45 (28)	167 (204)
ženy	věková	20-29	4 (3)	10 (12)	25 (14)	2 (3)	9 (4)	50 (34)
	kategorie	30-39	2 (4)	12 (12)	13 (12)	2 (2)	12 (4)	41 (34)
		40-49	4 (7)	12 (12)	7 (10)	1 (2)	13 (4)	37 (35)
		50-59	8 (10)	15 (11)	8 (9)	4 (2)	11 (4)	47 (36)
		60-69	7 (18)	9 (10)	17 (6)	9 (1)	8 (2)	50 (37)
		70-79	5 (18)	10 (15)	6 (5)	2 (1)	7 (1)	30 (40)
	celkem		30 (60)	69 (72)	76 (56)	20 (11)	60 (19)	255 (216)

Váha jednotlivých kategorií

pohlaví			vzdělanostní kategorie				
			ZŠ	SŠ bez mat	SŠ s mat	VOŠ, nástavba	VŠ
muži	věková	20-29	0,99291	1,12530	0,91017	1,0000*	0,56738
	kategorie	30-39	1,48936	1,05910	0,99291	0,49645	0,66194
		40-49	1,32388	1,48936	0,99291	0,99291	0,70922
		50-59	1,98582	2,81324	1,15839	1,0000*	0,49645
		60-69	5,95745	1,65485	1,98582	0,66194	0,49645
		70-79	1,0000*	4,96454	0,99291	0,49645	0,99291
ženy	věková	20-29	0,74468	1,19149	0,55603	1,48936	0,44129
	kategorie	30-39	1,98582	0,99291	0,91653	0,99291	0,33097
		40-49	1,73759	0,99291	1,41844	1,98582	0,30551
		50-59	1,24113	0,72813	1,11702	0,49645	0,36106
		60-69	2,55319	1,10323	0,35044	0,11032	0,24823
		70-79	3,57447	1,48936	0,82742	0,49645	0,14184

* Kvótní kategorie, které se vůbec nepodařilo naplnit (prázdné kategorie).





Group Statistics

	pohlaví	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
<u>Stroop S</u>	muži	191	87,87	13,698	,992
	ženy	216	89,50	12,286	,835
<u>Stroop B</u>	muži	191	68,52	13,665	,990
	ženy	216	73,17	10,994	,747
<u>Stroop BS</u>	muži	191	39,56	13,089	,948
	ženy	216	42,22	11,581	,787
<u>IF</u>	muži	191	1,2593	9,52291	,68971
	ženy	216	2,1048	9,24457	,62835

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances	
	F	Sig.
Stroop S	2,046	,153
Stroop B	6,475	,011
Stroop BS	2,031	,155
IF	,579	,447

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means					
		t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Cohen's d
Stroop S	Equal variances assumed	-1,267	405	,206	-1,631	1,288	,126
Stroop B	Equal variances not assumed	-3,751	363,515	,000	-4,652	1,240	,373
Stroop BS	Equal variances assumed	-2,178	405	,030	-2,664	1,223	,216
IF	Equal variances assumed	-,908	405	,364	-,84553	,93126	,090

--- Příloha X- Deskriptivní charakteristiky hrubých skóre podle věkových kategorií

věková kategorie			Stroop <i>S</i>	Stroop <i>B</i>	Stroop <i>BS</i>	<i>IF</i>
20-29	N	Valid / Missing	70 / 0	70 / 0	70 / 0	70 / 0
	Mean		92,34	75,21	47,35	6,0502
	Median		93,00	74,00	46,91	5,9563
	Std. Deviation		12,885	13,003	13,774	10,20882
	Minimum		58	50	22	-14,27
	Maximum		124	110	91	40,50
30-39	N	Valid / Missing	70 / 0	70 / 0	70 / 0	70 / 0
	Mean		92,95	77,11	48,08	6,1201
	Median		93,57	78,00	47,81	5,8702
	Std. Deviation		13,092	11,916	12,469	10,79479
	Minimum		53	40	14	-12,58
	Maximum		126	109	90	51,65
40-49	N	Valid / Missing	70 / 0	70 / 0	70 / 0	70 / 0
	Mean		91,57	73,59	43,01	2,4597
	Median		90,00	74,00	43,00	3,0171
	Std. Deviation		12,605	10,570	10,155	8,38957
	Minimum		64	37	21	-17,92
	Maximum		140	93	72	21,40
50-59	N	Valid / Missing	69 / 0	69 / 0	69 / 0	69 / 0
	Mean		85,65	68,36	38,62	,8134
	Median		85,00	69,43	37,68	-,5431
	Std. Deviation		11,101	12,582	11,240	8,74901
	Minimum		65	40	17	-21,87
	Maximum		115	105	74	29,78
60-69	N	Valid / Missing	70 / 0	70 / 0	70 / 0	70 / 0
	Mean		85,12	65,57	33,41	-3,5219
	Median		86,00	66,00	34,00	-2,4458
	Std. Deviation		13,103	10,631	8,266	6,16923
	Minimum		52	36	14	-16,53
	Maximum		124	89	51	11,09
70-79	N	Valid / Missing	60 / 0	60 / 0	60 / 0	60 / 0
	Mean		84,02	65,17	34,29	-2,3184
	Median		82,00	64,00	34,30	-1,8631
	Std. Deviation		12,072	11,104	8,586	6,15188
	Minimum		41	47	20	-13,62
	Maximum		126	90	59	10,86

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Stroop <i>S</i>	,386	5	401	,858
Stroop <i>B</i>	1,234	5	401	,292
Stroop <i>BS</i>	3,578	5	401	,004
<i>IF</i>	4,392	5	401	,001

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Stroop <i>S</i>	Between Groups	5591,971	5	1118,394	7,143	,000
	Within Groups	62782,920	401	156,566		
	Total	68374,891	406			
Stroop <i>B</i>	Between Groups	8861,510	5	1772,302	12,973	,000
	Within Groups	54784,565	401	136,620		
	Total	63646,075	406			
Stroop <i>BS</i>	Between Groups	13676,780	5	2735,356	22,649	,000
	Within Groups	48429,364	401	120,771		
	Total	62106,145	406			
<i>IF</i>	Between Groups	5643,207	5	1128,641	15,066	,000
	Within Groups	30039,947	401	74,913		
	Total	35683,155	406			

Robust Tests of Equality of Means

		Statistic ^a	df1	df2	Sig.
Stroop <i>S</i>	Welch	7,048	5	186,328	,000
Stroop <i>B</i>	Welch	13,233	5	186,241	,000
Stroop <i>BS</i>	Welch	24,324	5	186,238	,000
<i>IF</i>	Welch	16,696	5	186,172	,000

a. Asymptotically F distributed.

Příloha XII – Vícenásobná komparace průměrných skóre podle věkových kategorií

Multiple Comparisons								
Dependent Variable		(I) věková kategorie	(J) věková kategorie	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
							Lower Bound	Upper Bound
Stroop <i>S</i>	Scheffe	20-29	30-39	-,606	2,115	1,000	-7,68	6,47
			40-49	,773	2,115	1,000	-6,30	7,85
			50-59	6,695	2,123	,079	-,40	13,79
			60-69	7,218 [*]	2,115	,042	,15	14,29
			70-79	8,320 [*]	2,202	,015	,96	15,68
		30-39	20-29	,606	2,115	1,000	-6,47	7,68
			40-49	1,379	2,123	,995	-5,72	8,48
			50-59	7,301 [*]	2,130	,040	,18	14,42
			60-69	7,824 [*]	2,123	,020	,73	14,92
			70-79	8,926 [*]	2,209	,007	1,54	16,31
		40-49	20-29	-,773	2,115	1,000	-7,85	6,30
			30-39	-1,379	2,123	,995	-8,48	5,72
			50-59	5,922	2,130	,175	-1,20	13,05
			60-69	6,445	2,123	,103	-,65	13,54
			70-79	7,547 [*]	2,209	,042	,16	14,93
		50-59	20-29	-6,695	2,123	,079	-13,79	,40
			30-39	-7,301 [*]	2,130	,040	-14,42	-,18
			40-49	-5,922	2,130	,175	-13,05	1,20
			60-69	,523	2,130	1,000	-6,60	7,65
			70-79	1,625	2,217	,991	-5,79	9,04
		60-69	20-29	-7,218 [*]	2,115	,042	-14,29	-,15
			30-39	-7,824 [*]	2,123	,020	-14,92	-,73
			40-49	-6,445	2,123	,103	-13,54	,65
			50-59	-,523	2,130	1,000	-7,65	6,60
			70-79	1,102	2,209	,998	-6,29	8,49
		70-79	20-29	-8,320 [*]	2,202	,015	-15,68	-,96
			30-39	-8,926 [*]	2,209	,007	-16,31	-1,54
			40-49	-7,547 [*]	2,209	,042	-14,93	-,16
			50-59	-1,625	2,217	,991	-9,04	5,79
			60-69	-1,102	2,209	,998	-8,49	6,29
Stroop <i>B</i>	Scheffe	20-29	30-39	-1,907	1,976	,968	-8,51	4,70
			40-49	1,615	1,976	,985	-4,99	8,22
			50-59	6,846 [*]	1,983	,038	,21	13,48
			60-69	9,636 [*]	1,976	,000	3,03	16,24
			70-79	10,035 [*]	2,057	,000	3,16	16,91

Příloha XII – Vícenásobná komparace průměrných skóre podle věkových kategorií

		30-39	20-29	1,907	1,976	,968	-4,70	8,51
			40-49	3,522	1,983	,676	-3,11	10,15
			50-59	8,753 [*]	1,990	,002	2,10	15,41
			60-69	11,543 [*]	1,983	,000	4,91	18,17
			70-79	11,942 [*]	2,064	,000	5,04	18,84
		40-49	20-29	-1,615	1,976	,985	-8,22	4,99
			30-39	-3,522	1,983	,676	-10,15	3,11
			50-59	5,231	1,990	,230	-1,42	11,88
			60-69	8,021 [*]	1,983	,007	1,39	14,65
			70-79	8,420 [*]	2,064	,006	1,52	15,32
		50-59	20-29	-6,846 [*]	1,983	,038	-13,48	-,21
			30-39	-8,753 [*]	1,990	,002	-15,41	-2,10
			40-49	-5,231	1,990	,230	-11,88	1,42
			60-69	2,790	1,990	,854	-3,86	9,44
			70-79	3,189	2,071	,795	-3,74	10,11
		60-69	20-29	-9,636 [*]	1,976	,000	-16,24	-3,03
			30-39	-11,543 [*]	1,983	,000	-18,17	-4,91
			40-49	-8,021 [*]	1,983	,007	-14,65	-1,39
			50-59	-2,790	1,990	,854	-9,44	3,86
			70-79	,399	2,064	1,000	-6,50	7,30
		70-79	20-29	-10,035 [*]	2,057	,000	-16,91	-3,16
			30-39	-11,942 [*]	2,064	,000	-18,84	-5,04
			40-49	-8,420 [*]	2,064	,006	-15,32	-1,52
			50-59	-3,189	2,071	,795	-10,11	3,74
			60-69	-,399	2,064	1,000	-7,30	6,50
Stroop BS	Games- Howell	20-29	30-39	-,734	2,220	,999	-7,15	5,68
			40-49	4,337	2,043	,282	-1,57	10,25
			50-59	8,721 [*]	2,130	,001	2,56	14,88
			60-69	13,940 [*]	1,917	,000	8,38	19,50
			70-79	13,052 [*]	1,982	,000	7,31	18,79
		30-39	20-29	,734	2,220	,999	-5,68	7,15
			40-49	5,071	1,929	,098	-,51	10,65
			50-59	9,455 [*]	2,020	,000	3,61	15,30
			60-69	14,674 [*]	1,794	,000	9,48	19,87
			70-79	13,786 [*]	1,864	,000	8,39	19,18
		40-49	20-29	-4,337	2,043	,282	-10,25	1,57
			30-39	-5,071	1,929	,098	-10,65	,51
			50-59	4,383	1,824	,163	-,89	9,66
			60-69	9,603 [*]	1,571	,000	5,06	14,15
			70-79	8,715 [*]	1,650	,000	3,94	13,49

Příloha XII – Vícenásobná komparace průměrných skóre podle věkových kategorií

IF	Games- Howell	50-59	20-29	-8,721 [*]	2,130	,001	-14,88	-2,56
			30-39	-9,455 [*]	2,020	,000	-15,30	-3,61
			40-49	-4,383	1,824	,163	-9,66	,89
			60-69	5,219 [*]	1,681	,028	,35	10,09
			70-79	4,332	1,755	,142	-,75	9,41
		60-69	20-29	-13,940 [*]	1,917	,000	-19,50	-8,38
			30-39	-14,674 [*]	1,794	,000	-19,87	-9,48
			40-49	-9,603 [*]	1,571	,000	-14,15	-5,06
			50-59	-5,219 [*]	1,681	,028	-10,09	-,35
			70-79	-,888	1,490	,991	-5,20	3,43
		70-79	20-29	-13,052 [*]	1,982	,000	-18,79	-7,31
			30-39	-13,786 [*]	1,864	,000	-19,18	-8,39
			40-49	-8,715 [*]	1,650	,000	-13,49	-3,94
			50-59	-4,332	1,755	,142	-9,41	,75
			60-69	,888	1,490	,991	-3,43	5,20
		30-39	20-29	,06981	1,77625	1,000	-5,2038	5,0642
			40-49	3,59052	1,57833	,212	-,9732	8,1542
			50-59	5,23687 [*]	1,61110	,018	,5790	9,8947
			60-69	9,57217 [*]	1,42337	,000	5,4465	13,6979
			70-79	8,36869 [*]	1,45385	,000	4,1559	12,5815
		40-49	20-29	-3,59052	1,57833	,212	-8,1542	,9732
			30-39	-3,66033	1,63995	,230	-8,4047	1,0840
			50-59	1,64635	1,45946	,869	-2,5728	5,8655
			60-69	5,98165 [*]	1,24915	,000	2,3665	9,5968
			70-79	4,77817 [*]	1,28377	,004	1,0620	8,4943
		50-59	20-29	-5,23687 [*]	1,61110	,018	-9,8947	-,5790
			30-39	-5,30668 [*]	1,67151	,023	-10,1412	-,4721
			40-49	-1,64635	1,45946	,869	-5,8655	2,5728
			60-69	4,33531 [*]	1,29031	,013	,5988	8,0718
			70-79	3,13182	1,32386	,177	-,7019	6,9656
		60-69	20-29	-9,57217 [*]	1,42337	,000	-13,6979	-5,4465
			30-39	-9,64198 [*]	1,49141	,000	-13,9687	-5,3153
			40-49	-5,98165 [*]	1,24915	,000	-9,5968	-2,3665
			50-59	-4,33531 [*]	1,29031	,013	-8,0718	-,5988
			70-79	-1,20349	1,08763	,878	-4,3519	1,9449

Příloha XII – Vícenásobná komparace průměrných skóre podle věkových kategorií

70-79	20-29	-8,36869 [*]	1,45385	,000	-12,5815	-4,1559
	30-39	-8,43850 [*]	1,52053	,000	-12,8478	-4,0292
	40-49	-4,77817 [*]	1,28377	,004	-8,4943	-1,0620
	50-59	-3,13182	1,32386	,177	-6,9656	,7019
	60-69	1,20349	1,08763	,878	-1,9449	4,3519

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Příloha XIII - Deskriptivní charakteristiky hrubých skóre podle vzdělanostních kategorií

vzdělanostní kategorie			Stroop <i>S</i>	Stroop <i>B</i>	Stroop <i>BS</i>	<i>IF</i>
ZŠ	N	Valid / Missing	79 / 0	79 / 0	79 / 0	79 / 0
	Mean		86,01	69,45	34,43	-3,8583
	Median		87,00	68,00	34,35	-3,7633
	Std. Deviation		12,802	11,132	9,698	7,96032
	Minimum		58	40	17	-21,87
	Maximum		124	92	64	15,04
SŠ bez mat	N	Valid / Missing	164 / 0	164 / 0	164 / 0	164 / 0
	Mean		86,29	67,02	38,41	,8287
	Median		85,00	67,00	39,00	-,4528
	Std. Deviation		12,533	12,123	10,984	8,31591
	Minimum		53	36	14	-19,44
	Maximum		124	106	90	51,65
SŠ s mat	N	Valid / Missing	101 / 0	101 / 0	101 / 0	101 / 0
	Mean		92,69	76,26	47,64	6,0289
	Median		91,49	76,00	46,89	4,8190
	Std. Deviation		13,313	12,302	12,838	9,72127
	Minimum		59	45	20	-13,62
	Maximum		140	109	91	40,50
VOŠ, nástavba	N	Valid / Missing	16 / 0	16 / 0	16 / 0	16 / 0
	Mean		86,77	71,66	39,63	,5343
	Median		88,00	70,00	36,55	,5198
	Std. Deviation		7,593	10,422	9,367	8,12983
	Minimum		69	47	22	-15,63
	Maximum		100	91	55	13,89
VŠ	N	Valid / Missing	47 / 0	47 / 0	47 / 0	47 / 0
	Mean		94,05	75,86	47,10	5,2994
	Median		93,49	75,00	46,52	5,1788
	Std. Deviation		12,182	11,944	11,922	9,22884
	Minimum		41	37	23	-18,21
	Maximum		126	110	76	27,82

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Stroop <i>S</i>	1,327	4	402	,259
Stroop <i>B</i>	,449	4	402	,773
Stroop <i>BS</i>	1,974	4	402	,098
<i>IF</i>	1,564	4	402	,183

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Stroop <i>S</i>	Between Groups	4534,192	4	1133,548	7,138	,000
	Within Groups	63840,699	402	158,808		
	Total	68374,891	406			
Stroop <i>B</i>	Between Groups	6687,036	4	1671,759	11,799	,000
	Within Groups	56959,039	402	141,689		
	Total	63646,075	406			
Stroop <i>BS</i>	Between Groups	10760,657	4	2690,164	21,062	,000
	Within Groups	51345,488	402	127,725		
	Total	62106,145	406			
<i>IF</i>	Between Groups	5102,466	4	1275,616	16,769	,000
	Within Groups	30580,689	402	76,071		
	Total	35683,155	406			

Příloha XV - Vícenásobná komparace průměrných skóre podle vzdělanostních kategorií

Multiple Comparisons								
Dependent Variable		(I) vzdělanostní kategorie	(J) vzdělanostní kategorie	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
							Lower Bound	Upper Bound
Stroop <i>S</i>	Gabriel	ZŠ	SŠ bez mat	-,271	1,723	1,000	-5,04	4,50
			SŠ s mat	-6,677*	1,889	,004	-11,98	-1,37
			VOŠ, nástavba	-,752	3,463	1,000	-9,86	8,35
			VŠ	-8,032*	2,324	,005	-14,52	-1,55
		SŠ bez mat	ZŠ	,271	1,723	1,000	-4,50	5,04
			SŠ s mat	-6,406*	1,593	,001	-10,86	-1,95
			VOŠ, nástavba	-,481	3,311	1,000	-8,73	7,77
			VŠ	-7,761*	2,091	,001	-13,39	-2,13
		SŠ s mat	ZŠ	6,677*	1,889	,004	1,37	11,98
			SŠ bez mat	6,406*	1,593	,001	1,95	10,86
			VOŠ, nástavba	5,925	3,401	,450	-2,86	14,71
			VŠ	-1,355	2,230	1,000	-7,52	4,81
		VOŠ, nástavba	ZŠ	,752	3,463	1,000	-8,35	9,86
			SŠ bez mat	,481	3,311	1,000	-7,77	8,73
			SŠ s mat	-5,925	3,401	,450	-14,71	2,86
			VŠ	-7,279	3,661	,336	-17,24	2,68
		VŠ	ZŠ	8,032*	2,324	,005	1,55	14,52
			SŠ bez mat	7,761*	2,091	,001	2,13	13,39
			SŠ s mat	1,355	2,230	1,000	-4,81	7,52
			VOŠ, nástavba	7,279	3,661	,336	-2,68	17,24
Stroop <i>B</i>	Gabriel	ZŠ	SŠ bez mat	2,430	1,627	,749	-2,08	6,94
			SŠ s mat	-6,804*	1,784	,002	-11,82	-1,79
			VOŠ, nástavba	-2,202	3,271	,998	-10,80	6,40
			VŠ	-6,404*	2,195	,034	-12,53	-,28
		SŠ bez mat	ZŠ	-2,430	1,627	,749	-6,94	2,08
			SŠ s mat	-9,233*	1,505	,000	-13,44	-5,03
			VOŠ, nástavba	-4,632	3,128	,630	-12,43	3,16
			VŠ	-8,833*	1,975	,000	-14,15	-3,52
		SŠ s mat	ZŠ	6,804*	1,784	,002	1,79	11,82
			SŠ bez mat	9,233*	1,505	,000	5,03	13,44
			VOŠ, nástavba	4,602	3,212	,717	-3,70	12,90
			VŠ	,400	2,106	1,000	-5,42	6,22
		VOŠ, nástavba	ZŠ	2,202	3,271	,998	-6,40	10,80
			SŠ bez mat	4,632	3,128	,630	-3,16	12,43
			SŠ s mat	-4,602	3,212	,717	-12,90	3,70
			VŠ	-4,202	3,458	,903	-13,61	5,21

Příloha XV - Vícenásobná komparace průměrných skóre podle vzdělanostních kategorií

		VŠ	ZŠ	6,404*	2,195	,034	,28	12,53
			SŠ bez mat	8,833*	1,975	,000	3,52	14,15
			SŠ s mat	-,400	2,106	1,000	-6,22	5,42
			VOŠ, nástavba	4,202	3,458	,903	-5,21	13,61
Stroop BS	Gabriel	ZŠ	SŠ bez mat	-3,978	1,545	,088	-8,26	,30
			SŠ s mat	-13,209*	1,694	,000	-17,97	-8,45
			VOŠ, nástavba	-5,195	3,106	,535	-13,36	2,97
			VŠ	-12,671*	2,084	,000	-18,49	-6,86
		SŠ bez mat	ZŠ	3,978	1,545	,088	-,30	8,26
			SŠ s mat	-9,231*	1,429	,000	-13,22	-5,24
			VOŠ, nástavba	-1,217	2,970	1,000	-8,62	6,18
			VŠ	-8,693*	1,875	,000	-13,74	-3,64
		SŠ s mat	ZŠ	13,209*	1,694	,000	8,45	17,97
			SŠ bez mat	9,231*	1,429	,000	5,24	13,22
			VOŠ, nástavba	8,014*	3,050	,043	,14	15,89
			VŠ	,538	2,000	1,000	-4,99	6,07
		VOŠ, nástavba	ZŠ	5,195	3,106	,535	-2,97	13,36
			SŠ bez mat	1,217	2,970	1,000	-6,18	8,62
			SŠ s mat	-8,014*	3,050	,043	-15,89	-,14
			VŠ	-7,476	3,283	,174	-16,41	1,46
		VŠ	ZŠ	12,671*	2,084	,000	6,86	18,49
			SŠ bez mat	8,693*	1,875	,000	3,64	13,74
			SŠ s mat	-,538	2,000	1,000	-6,07	4,99
			VOŠ, nástavba	7,476	3,283	,174	-1,46	16,41
IF	Gabriel	ZŠ	SŠ bez mat	-4,68704*	1,19248	,001	-7,9906	-1,3835
			SŠ s mat	-9,88723*	1,30721	,000	-13,5594	-6,2150
			VOŠ, nástavba	-4,39262	2,39711	,402	-10,6949	1,9096
			VŠ	-9,15775*	1,60866	,000	-13,6461	-4,6694
		SŠ bez mat	ZŠ	4,68704*	1,19248	,001	1,3835	7,9906
			SŠ s mat	-5,20019*	1,10248	,000	-8,2810	-2,1194
			VOŠ, nástavba	,29442	2,29189	1,000	-5,4164	6,0052
			VŠ	-4,47071*	1,44722	,013	-8,3676	-,5738
		SŠ s mat	ZŠ	9,88723*	1,30721	,000	6,2150	13,5594
			SŠ bez mat	5,20019*	1,10248	,000	2,1194	8,2810
			VOŠ, nástavba	5,49461	2,35363	,107	-,5849	11,5741
			VŠ	,72948	1,54312	1,000	-3,5361	4,9950
		VOŠ, nástavba	ZŠ	4,39262	2,39711	,402	-1,9096	10,6949
			SŠ bez mat	-,29442	2,29189	1,000	-6,0052	5,4164
			SŠ s mat	-5,49461	2,35363	,107	-11,5741	,5849
			VŠ	-4,76513	2,53348	,415	-11,6607	2,1304

Příloha XV - Vícenásobná komparace průměrných skóre podle vzdělanostních kategorií

VŠ	ZŠ	9,15775*	1,60866	,000	4,6694	13,6461
	SŠ bez mat	4,47071*	1,44722	,013	,5738	8,3676
	SŠ s mat	-,72948	1,54312	1,000	-4,9950	3,5361
	VOŠ, nástavba	4,76513	2,53348	,415	-2,1304	11,6607

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

IQ-skóre	Stroop <i>S</i>	Stroop <i>B</i>	Stroop <i>BS</i>	Stroop <i>IF</i>
145	> 126	> 108	> 90	> 45,0
140	126	106 – 108	77 – 90	29,7 – 45,0
135	124 – 125	98 – 105	73 – 76	27,5 – 29,6
130	116 – 123	93 – 97	67 – 72	20,7 – 27,4
125	108 – 115	90 – 92	62 – 66	16,5 – 20,6
120	103 – 107	86 – 89	55 – 61	12,0 – 16,4
115	99 – 102	82 – 85	50 – 54	7,9 – 11,9
110	95 – 98	79 – 81	47 – 49	5,3 – 7,8
105	91 – 94	73 – 78	42 – 46	1,7 – 5,2
100	87 – 90	69 – 72	39 – 41	-0,6 – 1,6
95	83 – 86	65 – 68	35 – 38	-3,0 – -0,7
90	79 – 82	61 – 64	31 – 34	-5,1 – -3,1
85	74 – 78	57 – 60	27 – 30	-7,4 – -5,2
80	71 – 73	53 – 56	25 – 26	-11,7 – -7,5
75	66 – 70	48 – 52	22 – 24	-12,5 – -11,8
70	63 – 65	45 – 47	20 – 21	-16,5 – -12,6
65	58 – 62	40 – 44	17 – 19	-18,0 – -16,6
60	54 – 57	37 – 39	14 – 16	-19,5 – -18,1
55	0 – 53	0 – 36	0 – 13	< -19,5

věk: 20-49 let & vzdělání: ZŠ*, SŠ bez maturity, VOŠ**, nástavba****

(pozn.: skóre IF pro ZŠ se liší od ostatních vzdělanostních skupin)

N = 119 (z toho 24 ZŠ a 95 SŠ bez mat, VOŠ, nástavba)

IQ-skóre	Stroop S	Stroop B	Stroop BS	*Stroop IF (ZŠ)	** Stroop IF (SŠ bez mat, VOŠ, nást.)
145	> 124	> 107	> 90	–	> 52,0
140	122 – 124	105 – 107	80 – 90	–	51,6 – 52,0
135	120 – 121	94 – 104	73 – 79	> 15,0	28,0 – 51,5
130	111 – 119	92 – 93	64 – 72	14,9 – 15,0	21,0 – 27,9
125	106 – 110	89 – 91	56 – 63	14,5 – 14,8	16,5 – 20,9
120	102 – 105	85 – 88	54 – 55	12,5 – 14,4	11,6 – 16,4
115	100 – 101	81 – 84	60 – 53	11,0 – 12,4	9,4 – 11,5
110	95 – 99	78 – 80	47 – 59	0,1 – 10,9	7,0 – 9,3
105	91 – 94	74 – 77	44 – 46	-0,7 – 0,0	3,3 – 6,9
100	87 – 90	71 – 73	40 – 43	-3,0 – -0,8	1,1 – 3,2
95	85 – 86	68 – 70	37 – 39	-4,8 – -3,1	-1,8 – 1,0
90	81 – 84	63 – 67	33 – 36	-5,0 – -4,9	-3,8 – -1,9
85	76 – 80	58 – 62	30 – 32	-11,5 – -5,1	-6,1 – -3,9
80	74 – 75	55 – 57	27 – 29	-15,0 – -11,6	-7,7 – -6,2
75	70 – 73	52 – 54	25 – 26	-17,0 – -15,1	-11,7 – -7,8
70	65 – 69	49 – 51	23 – 24	-18,0 – -17,1	-12,5 – -11,8
65	56 – 64	42 – 48	18 – 22	< -18,0	-12,7 – -12,6
60	53 – 55	40 – 41	14 – 17	–	< -12,7
55	0 – 52	0 – 39	0 – 13	–	–

věk: 20-49 let & vzdělání: SŠ s maturitou, VŠ

N = 90

IQ-skóre	Stroop S	Stroop B	Stroop BS	Stroop IF
145	> 140	> 110	> 92	–
140	133 – 140	110	90 – 92	> 41,0
135	126 – 132	107 – 109	77 – 89	40,0 – 41,0
130	121 – 125	101 – 106	74 – 76	28,5 – 39,9
125	117 – 120	95 – 100	71 – 73	23,0 – 28,4
120	111 – 116	92 – 94	65 – 70	18,8 – 22,9
115	107 – 110	89 – 91	62 – 64	16,4 – 18,7
110	101 – 106	86 – 88	56 – 61	12,9 – 16,3
105	98 – 100	83 – 85	54 – 55	9,1 – 12,8
100	94 – 97	79 – 82	50 – 53	6,3 – 9,0
95	91 – 93	75 – 78	46 – 49	3,6 – 6,2
90	87 – 90	72 – 74	42 – 45	0,6 – 3,5
85	83 – 86	67 – 71	40 – 41	-2,2 – 0,5
80	80 – 82	63 – 66	36 – 39	-4,2 – -2,3
75	74 – 79	59 – 62	33 – 35	-9,3 – -4,3
70	66 – 73	53 – 58	30 – 32	-11,0 – -9,4
65	61 – 65	43 – 52	23 – 29	-12,1 – -11,1
60	58 – 60	39 – 42	19 – 22	-13,6 – -12,2
55	0 – 58	0 – 38	0 – 18	< -13,6

věk: 50-59 let & vzdělání: ZŠ, SŠ bez maturity**, VOŠ**, nástavba****
(pozn.: skóre IF pro ZŠ se liší od ostatních vzdělanostních skupin)
 N = 44 (z toho 14 ZŠ a 30 SŠ bez mat, VOŠ, nástavba)

IQ-skóre	Stroop S	Stroop B	Stroop BS	*Stroop IF (ZŠ)	** Stroop IF (SŠ bez mat, VOŠ, nást.)
145	–	> 92	–	–	–
140	> 108	91 – 92	> 52	–	> 14,0
135	106 – 108	88 – 90	51 – 52	–	13,9 – 14,0
130	103 – 105	86 – 87	49 – 50	> 7,6	10,0 – 13,8
125	99 – 102	81 – 85	47 – 48	7,4 – 7,6	7,0 – 9,9
120	96 – 98	75 – 80	44 – 46	4,0 – 7,3	4,4 – 6,9
115	93 – 95	73 – 74	41 – 43	0,0 – 3,9	3,9 – 4,3
110	89 – 92	71 – 72	39 – 40	-2,9 – -0,1	3,5 – 3,8
105	85 – 88	69 – 70	36 – 38	-3,6 – -3,0	-0,3 – 3,4
100	82 – 84	66 – 68	34 – 35	-3,8 – -3,7	-1,5 – -0,4
95	74 – 81	63 – 65	32 – 33	-4,2 – -3,9	-2,0 – -1,6
90	72 – 73	54 – 62	28 – 31	-6,5 – -4,3	-5,0 – -2,1
85	70 – 71	48 – 53	26 – 27	-10,0 – -6,6	-5,4 – -5,1
80	68 – 69	44 – 47	24 – 25	-15,0 – -10,1	-7,0 – -5,5
75	66 – 67	42 – 43	21 – 23	-22,0 – -15,1	-14,0 – -7,1
70	64 – 65	40 – 41	18 – 20	< -22,0	-18,5 – -14,1
65	0 – 63	0 – 39	16 – 17	–	-20,0 – -18,6
60	–	–	0 – 15	–	< -20,0
55	–	–	–	–	–

věk: 50-59 let & vzdělání: SŠ s maturitou, VŠ
 N = 25

IQ-skóre	Stroop S	Stroop B	Stroop BS	Stroop IF
145	–	–	–	–
140	> 115	> 116	–	–
135	112 – 115	112 – 116	> 75	> 30,0
130	109 – 111	109 – 111	73 – 75	26,0 – 30,0
125	107 – 108	107 – 108	67 – 72	23,0 – 25,9
120	105 – 106	105 – 106	65 – 66	17,3 – 22,9
115	99 – 104	98 – 104	55 – 64	12,3 – 17,2
110	94 – 98	94 – 97	50 – 54	9,1 – 12,2
105	92 – 93	92 – 93	48 – 49	4,7 – 9,0
100	89 – 91	89 – 91	43 – 47	2,0 – 4,6
95	86 – 88	87 – 88	38 – 42	0,0 – 1,9
90	84 – 85	85 – 86	35 – 37	-3,0 – -0,1
85	80 – 83	80 – 84	32 – 34	-7,0 – -3,1
80	78 – 79	78 – 79	29 – 31	-7,6 – -7,1
75	77	77	26 – 28	-10,0 – -7,7
70	76	76	24 – 25	-14,0 – -10,1
65	75	75	22 – 23	-19,0 – -14,1
60	0 – 75	0 – 75	0 – 21	< -19,0
55	–	–	–	–

věk 60-79 let & vzdělání ZŠ*, SŠ bez maturity, VOŠ**, nástavba****

(pozn.: skóre IF pro ZŠ se liší od ostatních vzdělanostních skupin)

N = 96 (z toho 42 ZŠ a 55 SŠ bez mat, VOŠ, nástavba)

IQ-skóre	Stroop S	Stroop B	Stroop BS	*Stroop IF (ZŠ)	** Stroop IF (SŠ bez mat, VOŠ, nást.)
145	> 124	> 88	> 50	–	> 10,5
140	119 – 124	88	50	–	9,0 – 10,5
135	113 – 118	87	49	–	8,7 – 8,9
130	106 – 112	85 – 86	47 – 48	> 7,5	7,2 – 8,6
125	101 – 105	83 – 84	45 – 46	4,4 – 7,5	6,5 – 7,1
120	98 – 100	81 – 82	43 – 44	1,1 – 4,3	4,0 – 6,4
115	95 – 97	79 – 80	40 – 42	0,0 – 1,0	2,0 – 3,9
110	90 – 94	69 – 78	38 – 39	-1,7 – -0,1	0,0 – 1,9
105	87 – 89	66 – 68	34 – 37	-2,5 – -1,8	-2,3 – -0,1
100	84 – 86	63 – 65	31 – 33	-5,0 – -2,6	-4,0 – -2,4
95	78 – 83	59 – 62	28 – 30	-7,0 – -5,1	-6,4 – -4,1
90	74 – 77	57 – 58	26 – 27	-11,9 – -7,1	-7,0 – -6,5
85	72 – 73	54 – 56	23 – 25	-14,0 – -12,0	-7,8 – -7,1
80	66 – 71	48 – 53	21 – 22	- 16,6 – -14,1	-9,0 – -7,9
75	64 – 65	46 – 47	19 – 20	< -16,7	-12,2 – -9,1
70	61 – 63	44 – 45	17 – 18	–	-12,3
65	58 – 60	36 – 43	14 – 16	–	-12,4
60	56 – 57	34 – 35	12 – 13	–	< 12,4
55	0 – 55	0 – 33	0 – 11	–	–

věk: 60-79 let & vzdělání: SŠ s maturitou, VŠ

N = 33

IQ-skóre	Stroop S	Stroop B	Stroop BS	Stroop IF
145	–	–	–	> 11,2
140	> 126	> 90	> 59	11,0 – 11,2
135	126	89 – 90	58 – 59	10,8 – 10,9
130	112 – 125	86 – 88	54 – 57	8,7 – 10,7
125	108 – 111	83 – 85	49 – 53	7,5 – 8,6
120	98 – 107	80 – 82	47 – 48	6,2 – 7,4
115	95 – 97	77 – 79	45 – 46	4,6 – 6,1
110	90 – 94	73 – 76	43 – 44	1,8 – 4,5
105	87 – 89	68 – 72	40 – 42	1,6 – 1,7
100	84 – 86	65 – 67	36 – 39	0,8 – 1,5
95	81 – 83	63 – 64	34 – 35	-1,9 – 0,7
90	78 – 80	61 – 62	31 – 33	-4,8 – -2,0
85	75 – 77	58 – 60	28 – 30	-5,6 – -4,9
80	72 – 74	54 – 57	25 – 27	-10,6 – -5,7
75	65 – 71	53	23 – 24	-12,4 – -10,7
70	61 – 64	52	21 – 22	-13,0 – -12,5
65	51 – 60	51	19 – 20	-13,7 – -13,1
60	42 – 50	0 – 51	0 – 18	< -13,7
55	0 – 41	–	–	–